



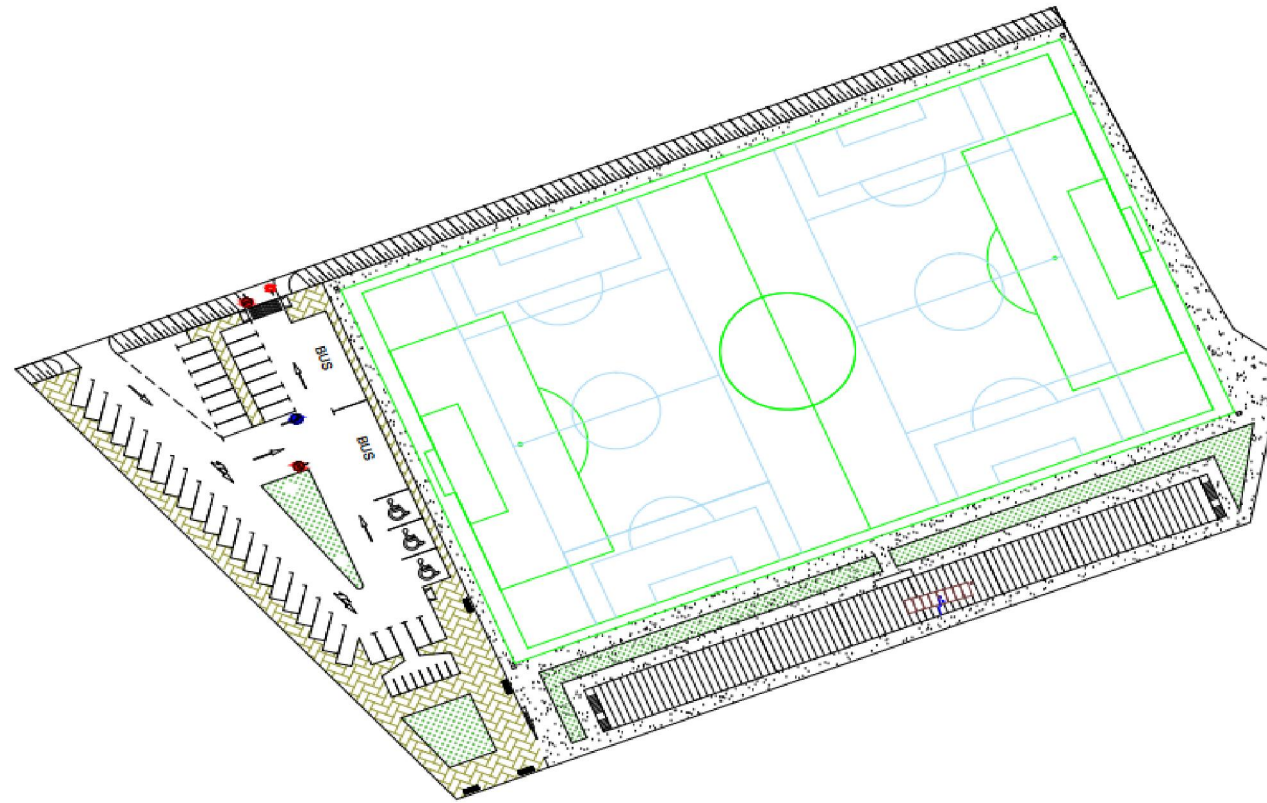
UNIVERSIDADE DA CORUÑA



E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL
DE GALICIA



Proyecto fin de grado, Grado en ingeniería de Obras Públicas			
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos			
Título Proyecto	Autor	Presupuesto base licitación	Fecha
Remodelación del campo de fútbol de Dorneda	Mikel Ocerin Vázquez	2.138.509,69 €	Septiembre 2015
Rrenovation of the football field of Dorneda			



ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

1. ANEJO N° I: ANTECEDENTES
2. ANEJO N° II: SERVICIOS EXISTENTES
3. ANEJO N° III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
4. ANEJO N° IV: GEOLOGÍA
5. ANEJO N° V: ESTUDIO GEOTÉCNICO
6. ANEJO N° VI: EXPROPIACIONES
7. ANEJO N° VII: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
8. ANEJO N° VIII: MOVIMIENTO DE TIERRAS
9. ANEJO N° IX: CÁLCULOS ESTRUCTURALES
10. ANEJO N° X: TERRENO DE JUEGO
11. ANEJO N° XI: ABASTECIMIENTO
12. ANEJO N° XII: SANEAMIENTO Y DRENAJE
13. ANEJO N° XIII: ILUMINACIÓN
14. ANEJO N° XIV: ELECTRICIDAD
15. ANEJO N° XV: URBANIZACIÓN INTERIOR A LA PARCELA
16. ANEJO N° XVI: AHORRO DE ENERGÍA
17. ANEJO N° XVII: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
18. ANEJO N° XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
19. ANEJO N° XIX: PLAN DE OBRA
20. ANEJO N° XX: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
21. ANEJO N° XXI: REVISIÓN DE PRECIOS
22. ANEJO N° XXII: ESTUDIO DE EFECTOS AMBIENTALES
23. ANEJO N° XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
24. ANEJO N° XXIV : PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
25. ANEJO N° XXV : GESTIÓN DE RESIDUOS
26. ANEJO N° XXVI : DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

DOCUMENTO N°2: PLANOS

1. PLANO I: SITUACIÓN GENERAL

2. PLANO II:EMPLAZAMIENTO.
3. PLANO III: MOVIMIENTO TIERRAS
4. PLANO IV: URBANIZACIÓN INTERIOR A LA PARCELA
5. PLANO V :SANEAMIENTO Y DRENAJE PARCELA
6. PLANO VI: ILUMINACIÓN PARCELA
7. PLANO VII: RIEGO TERRENO DE JUEGO
8. PLANO VIII: SECCIÓN PAVIMENTOS Y ENCUENTROS
9. PLANO IX: ARQUITECTURA
10. PLANO X: ESTRUCTURA
11. PLANO XI: INSTALACIONES
12. PLANO XII: DETALLES CONSTRUCTIVOS
13. PLANO XIII: CARPINTERÍA
14. PLANO XIV: CUBIERTA
15. PLANO XV: SOLAR TÉRMICA
16. PLANO XVI: INSTALACION CONTRA INCENDIOS

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS N°1
3. CUADRO DE PRECIOS N°2
4. PRESUPUESTO
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



MEMORIA

- 1.MEMORIA DESCRIPTIVA
- 2.MEMORIA JUSTIFICATIVA



MEMORIA DESCRIPTIVA



MEMORIA DESCRIPTIVA

Índice:

1. ANTECEDENTES	3	6. ESTUDIO GEOLÓGICO	11
2. OBJETIVO DEL PROYECTO	3	7. ESTUDIO GEOTÉCNICO	11
3. INFORMACIÓN PREVIA	3	8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	11
3.1 Introducción	3	9. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	12
3.2 Situación geográfica y accesibilidad	3	10. GESTIÓN DE RESIDUOS	12
3.3 Características de la parcela	4	11. SERVICIOS AFECTADOS	13
3.4 Expropiaciones	4	12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	13
4. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO	4	13. REVISIÓN DE PRECIOS	13
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	5	14. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	13
5.1 Actuaciones previas	5	15. PLAN DE OBRA	14
5.2 Estructuras	5	16. PRESUPUESTO	14
5.3 Cubierta	6	17. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA	14
5.4 Cerramientos	6	18. DOCUMENTOS DEL PROYECTO	15
5.5 Particiones	6		
5.6 Pavimentos	6		
5.7 Techo	6		
5.8 Carpintería	7		
5.9 Instalaciones	7		
5.9.1 Abastecimiento	7		
5.9.2 Saneamiento	7		
5.9.3 Electricidad	7		
5.9.4 Iluminación	8		
5.9.5 Protección contra incendios	8		
5.9.5 Instalación solar térmica	8		
5.10 Terreno de juego	8		
5.11 Urbanización interior a la parcela	9		
Luminarias:	10		
5.12 Escaleras	10		
5.13 Accesibilidad	11		
5.14 Gradas	11		



1. ANTECEDENTES

Para la obtención del título de Ingeniero Técnico de Obras Públicas por la Universidade da Coruña es necesario la redacción de un Proyecto Fin de Grado.

El Proyecto Fin de Grado consiste en la redacción de un proyecto original elegido por el alumno englobado en cualquiera de los campos que abarca la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

El proyecto elegido es Remodelación del campo de fútbol de Dorneda.

2. OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es meramente académico pero se intentará semejar lo máximo posible a un proyecto real.

Ante la imposibilidad de disponer de datos reales, como por ejemplo datos geológicos o geotécnicos, se estimarán unos datos obtenidos de ensayos ficticios. Estos datos ficticios serán coherentes e intentarán semejarse lo máximo posibles a los datos reales.

El proyecto consiste, en líneas generales, en la remodelación de un campo de fútbol existente. Este campo es de tierra, sin graderío y sin zona de aparcamiento asfaltado por lo que sus condiciones para la práctica del deporte son pésimas.

El nuevo campo de fútbol constará principalmente de:

- Terreno de juego dotado de césped artificial que permitirá la práctica de fútbol 11 y fútbol 7.
- Graderío
- Instalaciones necesarias para uso deportivo y uso de espectadores
- Zona de aparcamiento para vehículos.

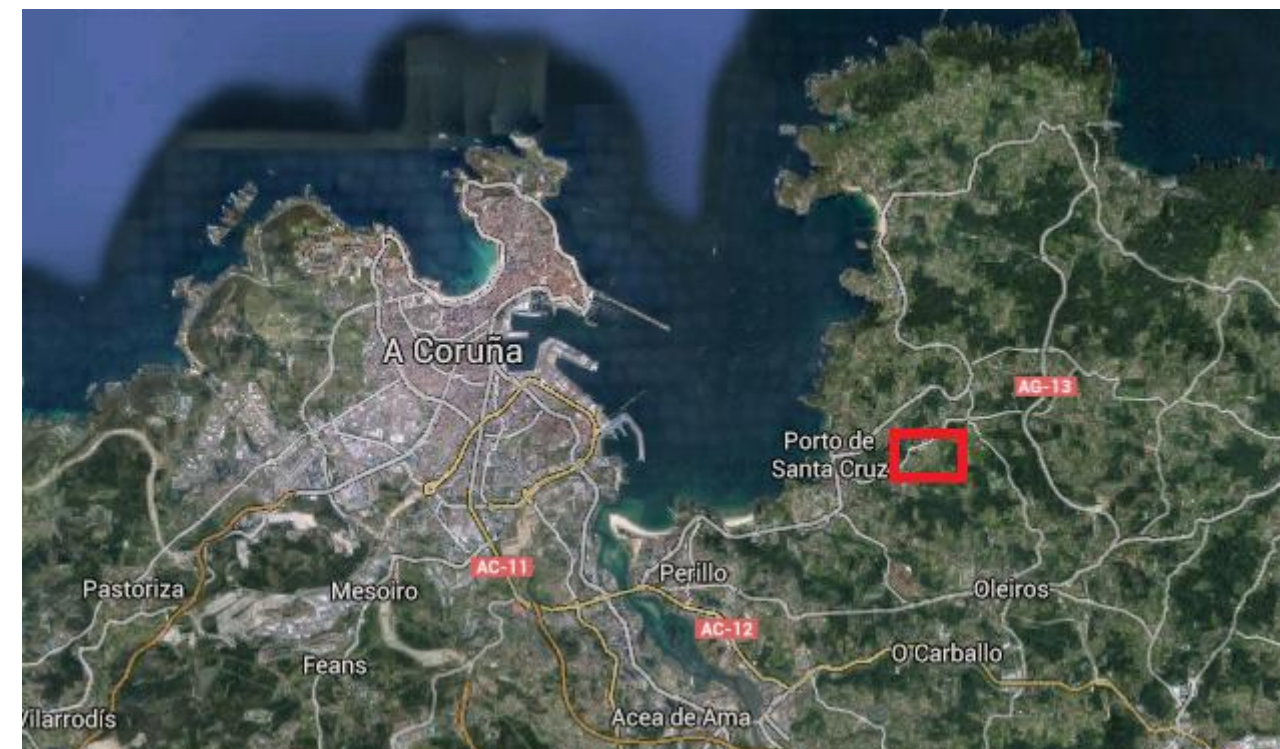
3. INFORMACIÓN PREVIA

3.1 Introducción

La necesidad de la realización de este proyecto se debe a las malas condiciones del actual campo de fútbol del club de fútbol Dorneda. Este debe jugar en el campo de O Condús de Oleiro, pero las dimensiones son mucho más inferiores a las reglamentarias para un equipo que juega en ligas regionales.

3.2 Situación geográfica y accesibilidad

El campo objetivo de remodelación se encuentra dentro de la parroquia de Dorneda, en el concello de Oleiros, A Coruña.



La futura instalación deportiva dará servicio a las parroquias de: Dorneda, Maianca, Oleiros y Lians. Es necesario un estudio de las distintas formas de acceso desde estas parroquias al campo de fútbol:



MEMORIA DESCRIPTIVA

- Desde Oleiros: La ruta más rápida es a través de la Avenida República de Uruguay y enlazar con la Avenida Emilia Pardo Bazán. Son aproximadamente 3,7 km y la duración del trayecto en coche es de 5 minutos.
- Desde Rialta (Dorneda): Rúa Abeleiras y a continuación Avenida Emilia Pardo Bazán. Aproximadamente 1,4 km, unos 3 minutos en coche
- Desde Santa Cruz (Lians): Une el centro urbano de Santa Cruz con la instalación deportiva la avenida Emilia Pardo Bazán. Aproximadamente 1,4 km.
- Desde Mera (Maianca): La ruta más rápida es a través de la Avenida Maria Pita, a continuación Avenida República de Argentina, después Rúa Abeleiras y por último llegar hasta el campo por la Avenida Emilia Pardo Bazán. Son aproximadamente 3,6 km y unos 5 minutos de trayecto en coche.

3.3 Características de la parcela

Las características más importantes de la parcela son:

- Área de la parcela: 11766 m²
- Perímetro: 448 m
- Cota más elevada: 60 metros
- Cota más baja: 55.52 metros

Cuando se busca un emplazamiento para un campo de fútbol lo que primeramente se debe de tener en cuenta es la disponibilidad de suelo adecuado a los usos deportivos y por otro lado, contar con una gran superficie de terreno. Teniendo en cuenta esto y la descripción de la parcela realizada anteriormente podemos concluir que:

- La parcela está centralizada geográficamente con respecto a las poblaciones a las que va a dar servicio.
- La accesibilidad desde los núcleos cercanos es buena, permitiendo el acceso tanto en transporte privado como público. Asimismo, es posible el acceso andando pues las distancias desde varios núcleos a los que da servicio son pequeñas.
- Las características topográficas son válidas, sin grandes pendientes.
- Cuenta con los servicios más importantes para la instalación del estadio de fútbol. Estos llegan a la parcela o están en una proximidad razonable.

3.4 Expropiaciones

En el presente proyecto es necesaria la expropiación de terrenos colindantes a la parcela debido a que el área de la parcela es insuficiente para la ampliación del terreno de juego y la construcción de las instalaciones.

Los datos más significativos de la expropiación son:

- Tipo de suelo a expropiar según PXOM: Prado y labor
- Área total a expropiar: 2.394,79 m²
- Presupuesto de expropiación: (35.921,86 €) TREINTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS VEINTIUNO CON OCHENTA Y SEIS.

4. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO

A continuación se enumeran las principales características del proyecto que nos ocupa:

- El terreno de juego (incluidas las bandas) tendrá unas dimensiones de 105m de largo y 63m de ancho. Asimismo se considerará un espacio adicional de 1m de ancho a lo largo de todo el perímetro del campo de forma que permita el paso y sirva para la colocación de las torres de iluminación. La grada estará separada 9 metros de la línea de banda para permitirá
- Las instalaciones auxiliares para deportistas se ubicarán bajo el graderío, es decir, bajo las instalaciones destinadas a los espectadores. Estas instalaciones auxiliares contarán con las siguientes estancias:

Espacios auxiliares Campo de fútbol C.D. Dorneda		
Tipo de local	Cantidad	Superficie total (m ²)
Vestíbulo acceso	1	1x30 = 30
Enfermería	1	1x20 = 20
Vestuarios equipos	2	2x60 = 120
Armario guardarropas equipos	4	4x2 = 8
Vestuarios árbitros/entrenadores	2	2x10 = 20
Sala masaje	2	2x10 = 20



MEMORIA DESCRIPTIVA

Sala musculación	1	1x50 = 50
Almacén material deportivo	1	1x30 = 30
Aseos público	2	2X20 = 40
Bar	1	1x75 = 75
Oficina administración	1	1x20 = 20
Aseos personal	2	2x5 = 10
Almacén material limpieza	1	1x6 = 6
Cuarto basuras	1	1x6 = 6
Almacén conservación campo	1	1x35 = 35
Sala de instalaciones	1	1x25 = 25

- La grada tendrá un aforo de 800 espectadores y estará formada por pórticos de hormigón in situ. Sobre los que se apoyaran las gradas prefabricadas. La cubierta será tipo marquesina con pórticos en voladizo formados por pilares y vigas de acero sobre los que se apoyará un panel sándwich.

En nuestro caso y para un aforo estimado de 800 espectadores la distribución de nuestro aparcamiento será de:

- 40 plazas para espectadores (30 m² por plaza)
- 2 plazas para autobuses, ya que 4 son demasiadas e innecesarias, de 15x5 m cada plaza
- 3 plazas para personas con movilidad reducida de 5 x 3,6 m cada plaza
- 8 plazas para motocicletas de 1,25 x 2,5 m cada una

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

5.1 Actuaciones previas

Será necesario la demolición del vestuario y graderío existentes. Se realizará mediante medios mecánicos.

El movimiento de tierras se centra principalmente en la zona a expropiar, ya que el campo actual ya se encuentra nivelado a una cota definida. Se nivelará todo a la cota +56,5 metros.

La primera de las operaciones que se deben realizar es el desbroce y limpieza superficial de la totalidad de la superficie de terreno natural, donde al tratarse de una zona de pradería, el terreno está limpio de maleza y solo tiene una capa vegetal de 5cm. Esta limpieza se realizará por medios mecánicos, con una

pala cargadora, retirando la capa de tierra vegetal y apilándola en la zona ajardinada y talud para enriquecer su suelo.

Una vez eliminada esa capa se procederá a realizar la excavación hasta las cotas de explanación fijadas. Dadas las características del terreno, el desmonte de tierras se realizará por medios mecánicos (palas cargadoras y retroexcavadoras, fundamentalmente). El volumen de desmonte será transportado a vertedero, a excepción del necesario para terraplén y nivelar para dar las pendientes necesarias.

Considerando que el aparcamiento se encuentra 1 metro de cota superior sobre la cota que buscamos explanar, el volumen de tierra necesario de desmonte es de 712,77 m³.

También será necesario retirar la capa de árido del terreno de juego natural, 448.86 m³.

El volumen de desmonte de la parte de la parcela con terreno sin modificar natural es 4960.97 m³. El volumen de terraplén es 0.098 m³ por lo que se considerará que todo el material extraído a excepción de las cantidades para dar las pendientes necesarias para evacuar aguas será transportado al vertedero más cercano.

5.2 Estructuras

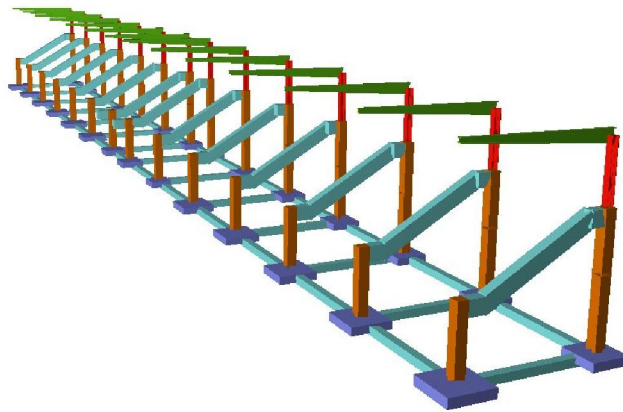
El sistema estructural escogido para este proyecto consta de 14 pórticos de hormigón separados 7 metros cada uno. Se realizará un hormigonado in situ por lo que ha sido necesario el dimensionamiento de todos los elementos estructurales así como de su armadura.

Cada pórtico está formado por dos columnas de 2,80 metros de alto y 5,5 metros. Se trata de columnas cuadradas de 0,5x 0,5 metros. Estarán unidas por una viga zanca sobre las que se apoyarán las losas del graderío. Estas vigas son de sección rectangular de 0,7x 0.5 metros.

Sobre cada pórtico se apoyarán las losas prefabricadas de hormigón sobre las que pondrán los asientos del graderío. Estas losas irán apoyadas sobre la parte inclinada de las vigas.

El hormigón empleado para toda la estructura es de HA-35.

Los pasillos inferiores y superiores del graderío estarán formados por una placa de hormigón aligerada e irá apoyada sobre las partes horizontales de las vigas zancas.



La cubierta estará formada por pórticos marquesina y cada pórtico irá empotrado en las columnas de 5,5 metros de altura mediante una placa de anclaje.

Las columnas serán perfiles HEB 320 y las vigas estarán inclinadas para poder conseguir una pendiente de 5 % por ciento. Es la inclinación mínima que ha de tener una cubierta con paneles nervados para poder evacuar el agua de la lluvia adecuadamente.

Las vigas serán vigas doble T armadas de sección variable IA 600/200x20x200x30. Las vigas irán empotradas a la columna con una unión de tornillos pretensados.

Sobre estas vigas irán apoyadas las correas que serán vigas de IPE 220 que transmitirán las cargas de la cubierta a vigas de sección variable.

Para la cimentación se han diseñado zapatas aisladas para todos los pilares. Las zapatas irán unidas por medio de vigas centradoras y de atado, de acuerdo a lo indicado en el apartado de Planos. La cota de cimentación será de 1 metro de profundidad.

5.3 Cubierta

Sobre la estructura de la cubierta se dispone un panel sándwich compuesto por un doble paramento metálico perfilado, en cuyo interior se inyecta un núcleo de espuma de poliuretano de 30mm de espesor. La fijación de este panel se realiza mediante tornillos que quedan ocultos por un tapajuntas creado para

tal efecto. La misión de este tapajuntas es garantizar una plena estanqueidad al impedir la entrada de agua incluso por capilaridad.

El drenaje de la cubierta se garantiza gracias a la pendiente del 5 % por lo que el agua será recogida por canalones longitudinales que mediante bajantes transportan el agua pluvial recogida hacia la red de saneamiento general.

5.4 Cerramientos

A lo largo del perímetro de las instalaciones solo hay un tipo de cerramiento formado por (de exterior a interior):

- 1,5 cm de mortero monocapa
- Una hoja de fábrica de ladrillo de 12 cm
- Lana mineral 4,8 cm
- 1,5 cm de placa de yeso laminado

5.5 Particiones

Las particiones interiores se componen de una hoja de fábrica de ladrillo (de un lado al otro):

- Pintura monoplástica para el acabado
- Guarnecido de yeso a buena vista 1,5 cm
- Fábrica de ladrillo cerámico hueco 6 cm
- Guarnecido de yeso 1,5 cm
- Pintura monoplástica para el acabado.

5.6 Pavimentos

Los pavimentos de las instalaciones serán baldosas cerámicas.

5.7 Techo

El techo de las instalaciones estará formado por un falso techo suspendido de las gradas prefabricadas de yeso continuo. El techo estará suspendido por unos cables metálicos.



MEMORIA DESCRIPTIVA

5.8 Carpintería

Las puertas interiores serán tipo abatible de una hoja de DM chapeado y canteado a cuatro caras de fornica equivalente con manilla tubular de aluminio de 0.97 m de ancho por 2.1 m de alto.

Las puertas exteriores serán puertas cortafuegos simples y dobles de acero galvanizado, acabado exterior lacado en blanco.

Todas las ventanas serán de aluminio correderas simples con doble acristalamiento.

Existirán dos tipos de ventanas: unas para los vestuarios que irán colocadas a 2 metros de altura y el resto de ellas de las distintas instalaciones que irán a 1.5 metros.

5.9 Instalaciones

5.9.1 Abastecimiento

La instalación deberá contar con todos los elementos necesarios para dotar a la instalación deportiva de agua fría, agua caliente.

En la red de abastecimiento se dispondrá, tras la toma y llave de corte de acometida, el contador general. A continuación se colocará una llave de abonado y seguidamente un depósito regulador y un grupo de presión, tal y como figura en los planos.

Tras el grupo de presión, al tratarse de una instalación centralizada se realizará la acometida de la red de agua caliente a la red de agua fría. Asimismo se realizará la acometida de la red de energía solar térmica, con el objetivo de que apoye a la instalación de agua caliente en la producción de ACS. El tipo de calentador elegido es un calentador acumulador de 1500 l centralizado. Este calentador deberá elevar la temperatura del agua de 10 a 60 °C y permitir el almacenamiento de agua caliente para su consumo. Para ello, dispondrá de un depósito acero al carbono galvanizado, protección interior anticorrosión, y provisto de un válvula de seguridad y termómetro. Este acumulador calentador recibirá el aporte de agua caliente de los paneles solares térmicos, que almacenarán el agua en un depósito interacumulador de 950 l.

Se dispondrá de un circuito de retorno de A.C.S. ya que el punto más alejado de consumo supera los 15 metros.

Como no se prevé la ejecución de una instalación de calefacción para el edificio, no será necesario disponer de calderas adicionales a tal fin.

Las tuberías de distribución de agua se dispondrán a distancias no menores de 30cm de las instalaciones eléctricas o de telefonía, así como a más de 1m de las instalaciones de saneamiento. Además, las conducciones de agua caliente se dispondrán a más de 4cm de las de agua fría, colocando siempre la primera a mayor cota que la segunda.

En la acometida se dispondrá tubo de polietileno de alta densidad mientras que en la red interior se empleará tubo de polietileno reticulado. Como aislamiento térmico para el ACS se utilizará coquilla de espuma elastomérica.

5.9.2 Saneamiento

La instalación de saneamiento será separativa, es decir, dispondrá de una acometida independiente para las pluviales y otra para las fecales.

Toda la instalación se realizará con tubo de PVC liso. En la cubierta del edificio se instalarán canalones de PVC para la recogida de pluviales.

La red de saneamiento recogerá las aguas de los aseos, que dispondrán de sifones individuales para los W.C. y de registros sifónicos conjuntos para los lavabos y las duchas.

La red irá conectada con la general del ayuntamiento de Oleiros.

5.9.3 Electricidad

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación, y se situarán en zonas de acceso público. Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre. La línea de alimentación será ES07Z1-K (AS) 5G10.

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección. Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.



Los tubos y canales protectores que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se colocaran bases de enchufe de 16A y 32A dependiendo de la naturaleza del local.

5.9.4 Iluminación

Para la iluminación de las instalaciones se han empleado 4 tipologías de luminarias:

- Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W (x23)
- Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 (x16)
- Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W(x33)
- Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes (x 19)

5.9.5 Protección contra incendios

Se dispondrán de extintores para combatir contra los incendios a lo largo de los pasillos.

5.9.5 Instalación solar térmica

En cumplimiento del DB HE-4 del CTE, sobre contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, se instalará una instalación solar térmica para el aporte de agua caliente para los vestuarios y aseos.

Para calcular la instalación de energía solar térmica garantizando el cumplimiento del CTE: DB HE-4 se ha empleado el programa informático CYPE: Instalaciones.

La instalación se compondrá de una batería de 8 captadores solares en fila colocados en la cubierta en orientados al sur, según el Documento nº2: Planos. Cada captador solar tendrá una superficie útil de 2,1 m², un rendimiento óptico de 0,75 y un coeficiente de pérdidas primario de 3,993 W/m²K. Asimismo, se dispondrá en la sala de máquinas de un interacumulador de 950l de acero vitrificado y un acumulador de ACS auxiliar de 1500l. Será también necesaria la disposición de una bomba de circulación de 0,88m³/h y 1,34m.c.a en el circuito de impulsión.

5.10 Terreno de juego

El terreno de juego será en su totalidad de césped artificial. La elección del césped artificial como superficie de juego tiene como objeto permitir un mayor aprovechamiento de las instalaciones pues no precisa, como en el caso del césped natural, de tiempo de recuperación tras su uso. Asimismo, el mantenimiento del césped artificial es mucho menor, requiriendo tan solo un rastrillado y un cepillado periódico para mantener la fibra levantada y limpiar el terreno de juego. Las superficies de hierba artificial son por tanto idóneas para campos de entrenamiento y con un grado intenso de utilización.

Nuestro tipo de campo es el tipo 2 debido a que está pensado para albergar partidos de tercera división. Las dimensiones del campo serán de 63 metros de ancho y 105 metros de largo contando las bandas.

La sección tipo siguiendo la normativa NIDE corresponderá con:

- La base soporte consistirá en una capa de aproximadamente de 15 cm de zahorra artificial de machaqueo con granulometría ligada con un mínimo 10mm y máxima de 50mm. Sobre ella se extenderá la capa bituminosa que estará formada por un espesor de unos 8cm de mezcla bituminosa D-20.
- Base elástica geodrenante compuesta de geomembrana para drenaje, de 7 mm de espesor, formada por dos láminas geotextiles de filtración y alma drenante de monofilamentos de polipropileno extruido de alta resistencia, colocada sobre lámina impermeabilizante de polietileno, con solapes laterales de 20 cm, dispuesta directamente sobre la capa bituminosa.
- La superficie de juego será un césped artificial Monofeel 12 60 AS de última generación compuesto de mechones rectos de 5/8" de fibra de polietileno resistente a los rayos UV, 11000 decitex, 100 micras de espesor, tejidos sobre base de polipropileno drenante, con termofijado y sellado con caucho SBR. El césped sintético será de 40 mm de altura de pelo, 42 mm de altura total de moqueta, 2280 g/m² y 10800 mechones/m²; desfibrilado y lastrado a base de 15 kg/m² de áridos silíceos de granulometría 0,4-0,8 mm y 8 kg/m² de caucho reciclado, granza de 0,8 a 1,6 mm.

Todas las líneas de marcas tendrán como máximo 12 cm de anchura y 10 cm como mínimo. Serán de color generalmente blanco de forma que se distinga claramente del color del terreno de juego. Todas las líneas forman parte de la superficie que delimitan.

Riego



MEMORIA DESCRIPTIVA

La red de riego se resuelve mediante una canalización perimetral de PVC de 110 mm y 90mm según los planos donde se acoplan 6 cañones de riego. Dadas las características de los cañones y la superficie del campo no se prevé la colocación de aspersores. Para dotar de la presión necesaria a las bocas se ha previsto el correspondiente grupo de presión.

Drenaje

Dado que el nuevo terreno de juego tendrá una base de zahorra compactada, y sobre esta una capa de conglomerado asfáltico como soporte del césped artificial, y por tanto se contará con una lámina impermeable sobre la misma, las pendientes del 1% conducirán el agua superficial a los lados largos.

El perímetro del campo se proyecta una recogida de esas aguas mediante la disposición de una canaleta en hormigón polímero, por la mayor resistencia mecánica que representa frente a los antiguos canales de hormigón prefabricado. Dicha canaleta tiene como coronación una rejilla del tipo pasarela en acero galvanizado, que irá atornillada pudiéndose fijar los bordes del césped si se desea.

Las aguas recogidas se canalizan por tuberías de PVC. Los diámetros de las mismas, así como caudales, pendientes y velocidades se especifican en el anejo de saneamiento y drenaje.

Iluminación artificial

Para la iluminación artificial del terreno de juego se ha optado por colocar 4 báculos o torres en las esquinas del campo de manera que no interfiera en la visión de los espectadores.

Cada báculo tendrá 6 proyectores de 2000 W. Este apartado se describe mejor en el anejo de iluminación.

Equipamiento deportivo

El equipamiento deportivo contemplado es el siguiente:

- 2 Porterías homologadas (FEF y norma UNE EN 748)
- 2 Bancos para jugadores de 5 m de longitud
- Banderines en esquinas de 1.50 m de altura
- Redes perimetrales parabalones de 6m de altura

5.11 Urbanización interior a la parcela

Aparcamiento

En nuestro caso y para un aforo estimado de 800 espectadores la distribución de nuestro aparcamiento será de:

- 40 plazas para espectadores (30 m² por plaza)
- 2 plazas para autobuses, ya que 4 son demasiadas e innecesarias, de 15x5 m cada plaza
- 3 plazas para personas con movilidad reducida de 5 x 3,6 m cada plaza
- 8 plazas para motocicletas de 1,25 x 2,5 m cada una

Nuestra sección de firme será la 4221. Está constituida por una capa de 25 cm de zahorra y una capa de 5 cm de mezcla bituminosa.

Acera

La sección para los tramos de acera estará compuesta por:

- Losetas 30x30x1 cm
- Capa de mortero de 4 cm de espesor
- Cimiento de hormigón de 15 cm

Zonas verdes

Las especies por las que se ha optado son:

Césped: Mezcla de rápida instalación y fácil mantenimiento. Mezcla de uso general, con buena resistencia al pisoteo. Muy flexible en su adaptación a todo tipo de climas y suelos.

- 60% Ray-Grass Inglés NUI



MEMORIA DESCRIPTIVA

- 30% Fectuca rubra estolonífera RUMBA
- 5% Poa pratense GERÓNIMO
- 5% Agrostis tenuis HIGHLAND

Arbolado:

- Ciprés (*Cupressus sempervirens*)
- Pinus

Pavimento hormigón

Las zonas colindantes al terreno de juego que permitirán el acceso de los espectadores desde el aparcamiento hasta el graderío y por donde se podrá transcurrir alrededor del terreno será un pavimento rígido de hormigón.

Será un pavimento continuo de hormigón en masa HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, de 20 cm de espesor, extendido y vibrado manual, sobre capa base existente (no incluida en este precio); acabado impreso en relieve y tratado superficialmente con mortero decorativo de rodadura para hormigón impreso, color blanco, rendimiento 4,5 kg/m²; desmoldeante en polvo color blanco y capa de sellado final con resina impermeabilizante de acabado.

Mobiliario urbano

Siguiendo con el estudio de los distintos elementos que constituirán la urbanización exterior, se exponen a continuación los elementos constitutivos del mobiliario urbano.

Luminarias:

Se dispondrán dos tipos de luminarias:

- Luminarias con báculo. Tendrán una altura de 5m y contarán con una base cónica de fundición de hierro y tubos de acero galvanizado, con brazo transversal para una o dos luminarias. Serán de dos luminarias únicamente aquellas situadas en la zona central del aparcamiento. El acabado de las luminarias consistirá en una imprimación antioxidante y pintura de poliuretano de color negro texturado. El bloque óptico estará compuesto por un reflector de aluminio anodizado, una cazoleta de sujeción

portalámparas y un cierre de vidrio sellado con silicona. La fijación al báculo será lateral con tubo de 60mm.

- Apliques. Formado un soporte de pared y un bloque óptico. El soporte estará fabricado en chapa y tubo de acero de 60mm. El acabado consistirá en un galvanizado en caliente y una pintura de poliuretano de color negro. El bloque óptico será igual al de las luminarias con báculo.

Papeleras:

Las papeleras serán de estructura interior metálica y exterior de listones de madera tropical tratada con protector fungicida, de forma que el acabado sea en color caoba.

El pie de la papelera consistirá en un tubo de acero de 195 mm de diámetro. La altura de las papeleras será de 70cm.

Bancos:

Se colocarán bancos con respaldo de madera, de tablas de madera tropical, de 175 cm de longitud y barnizados. Los soportes serán de fundición de aluminio, fijados con tacos de expansión de acero, tornillos especiales y pasta química a una base de hormigón HM-20/P/20/I.

Cerramientos

A lo largo de la zona del terreno de juego donde también se encuentra el graderío se dispondrá un muro de 2 metros de altura que separe esta zona de la carretera, fincas colindantes y aparcamiento. Será un muro de cerramiento, continuo, de 2 m de altura de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (cubo doble), para revestir, 24x15x12 cm, recibida con mortero de cemento M-7,5.

5.12 Escaleras

Las escaleras que permitirán el acceso al graderío tendrán 1,20 m de anchura, cumpliendo con la norma NIDE.

Habrà cuatro, dos a los lados del graderío y otras dos en el medio al lado del elevador.



Estas escaleras serán de hormigón prefabricado apoyadas sobre vigas y pilares de acero

5.13 Accesibilidad

Para cumplir con las normas de accesibilidad para personas con movilidad reducida se dispondrá un elevador que permita el acceso a la primera fila del graderío donde se reservará espacios suficientes para posibles espectadores con movilidad reducida.

Será un elevador vertical de una altura de 3 m, velocidad 0,1 m/s, 400 kg de carga nominal para usuario de silla de ruedas con acompañante, potencia 1,1 CV, formado por dispositivo de seguridad antiplastamiento bajo la plataforma, puertas automáticas en plataforma y en planta superior, rampa de acceso sobre plataforma, limitador de velocidad, columnas guías de aluminio, vehículo formado por dos paneles en sandwich, totalmente instalado con pruebas y ajustes.

5.14 Gradass

Las gradass prefabricadas autoportantes modelo G 90/40 irán apoyadas sobre los distintos pórticos contruidos insitu de hormigón. Sobre estas gradass se instalarán los asientos. Habrá barandillas de seguridad y las dimensiones de asientos y pasillos cumplirán con las exigencias establecidas por la NIDE.

6. ESTUDIO GEOLÓGICO

El territorio estudiado, terrenos pertenecientes al Concello de Oleiros, se sitúa dentro de la unidad geológica estructural denominada Galicia TRAS-OS-MONTES; que a su vez se encuentra en la gran unidad conocida como "Macizo Hésperico".

Los datos para la elaboración de este anejo se han obtenido de la Hoja N° 21 (La Coruña) del Mapa Geológico de España publicado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) a escala 1:50.00.

La estratigrafía es la rama de la geología que trata del estudio e interpretación de las rocas sedimentarias, metamórficas y volcánicas estratificadas, y de la identificación, descripción, secuencia, tanto vertical como horizontal, cartografía y correlación de las unidades estratificadas de roca.

La zona sobre la que se va a construir el campo de fútbol, tal como se puede observar en la imagen adjunta en la hoja anterior, se sitúa sobre rocas detríticas de la Serie de Ordenes (zona de color verde).

7. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Dentro del reconocimiento geotécnico de las zonas del proyecto se debe distinguir entre el reconocimiento superficial, llevado a cabo en las visitas a campo, y el reconocimiento profundo, basado en los ensayos realizados.

Del reconocimiento superficial de las zonas se deduce la existencia de una capa vegetal, de escasa potencia, apoyada sobre un lecho de roca meteorizada.

Para el reconocimiento geotécnico profundo se ha optado por la realización de unas calicatas ya que necesitamos una estimación de los parámetros del suelo para poder calcular las cimentaciones de la estructura del graderío. Debido a que las cimentaciones se esperan que sean superficiales con las calicatas será suficiente ya que nos permite tener un conocimiento del terreno de hasta 5 metros de profundidad.

Es necesario conocer la calidad del suelo existente, su resistencia mecánica y la potencia de los estratos.

Para la elaboración del presente estudio geotécnico se ha recurrido a una serie de ensayos ficticios, pero que muestran características que perfectamente podrían darse en la realidad. Si el proyecto no fuese de carácter académico sería necesario contar con sondeos y ensayos de la zona de estudio completos y fiables.

8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La finalidad de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la ejecución de las obras de construcción del campo de fútbol las previsiones respecto a la prevención de riesgos laborales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, además de



las instalaciones preceptivas de seguridad, salud y bienestar de los trabajadores durante el periodo de construcción de la obra al tiempo que se definen los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

Este Estudio de Seguridad y Salud deberá ser informado por el Coordinador y aprobado por el departamento correspondiente del Organismo Público, al ser obra pública.

Por otra parte, el Estudio de Seguridad y Salud deberá permanecer en la obra una vez aprobado. Será un documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo, para la realización de sus funciones.

A continuación se presenta un resumen de objetivos que pretende alcanzar este Estudio de Seguridad y Salud:

- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Preservar la salud e integridad física de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que se eviten acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, imprudencia o falta de medios.
- Determinar las medidas a tomar en caso de accidente para realizar los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Determinar los costes de las medidas de protección a emplear en función del riesgo.

La obligatoriedad de la inclusión del presente estudio viene dada por tratarse de una obra en la que se cumple una o varias de las condiciones siguientes:

- Presupuesto de Ejecución por contrata incluido en el proyecto igual o superior a 450759.08€
- Número previsible de trabajadores (trabajando simultáneamente) sea igual o superior a 20.
- Volumen de mano de obra sea superior a 500 días de trabajo del total de los trabajadores.
- Ejecución de túneles, galerías, conducciones subterráneas, presas.

- Cuando el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, o similar organismo autonómico, a petición razonada de las Asociaciones Empresariales y Organizaciones Sindicales o a propuesta de la Inspección de Trabajo, estime la existencia de especial riesgo en su realización.

El Promotor encargará a un técnico cualificado (pertenezca o no a la Dirección Facultativa), la elaboración de un Estudio de Seguridad, antes de iniciarse las obras. El Contratista podrá encargar al autor del Estudio, o a otro Técnico cualificado, la redacción del Plan de Seguridad, que desarrollará los contenidos de dicho estudio y que deberá ser visado y autorizado por el autor de aquél, con un presupuesto de ejecución que nunca será inferior al del Estudio. Si el autor del Estudio de Seguridad es al mismo tiempo el autor del Plan de Seguridad, no necesitará visar el mismo.

9. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El estudio de impacto ambiental permite definir las afecciones e impactos que podrían causar las obras comprendidas en el presente proyecto en el entorno en que éstas se enmarcan, a efectos de determinar las medidas necesarias para prevenir y, en su caso, corregir esas posibles afecciones e impactos. De este modo se podrá minimizar, en lo posible, el impacto ambiental que esta actuación, al igual que cualquier otra, causa en su entorno.

En este caso no sería necesario un estudio de impacto ambiental puesto que según lo dispuesto en el artículo 3, del Real Decreto Legislativo 1/2008, anexo I y anexo II, en los que se especifican los proyectos que deben someterse a evaluación de impacto ambiental, no es preceptiva la realización del correspondiente estudio de impacto ambiental. Sin embargo, por tratarse de un proyecto académico, es necesaria su realización independientemente de lo expuesto anteriormente.

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia será obligatorio el sometimiento a evaluación de efectos ambientales de todos los proyectos, públicos o privados, de ejecución de obras, instalaciones o cualquier otra actividad contemplada en las diferentes legislaciones sectoriales, tanto de la Comunidad Autónoma de Galicia como del Estado, que precisen o prevean la necesidad de la realización de un estudio ambiental y no estén contemplados en el anexo del Decreto 442/1990.

10. GESTIÓN DE RESIDUOS

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4

MEMORIA DESCRIPTIVA

"Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

11. SERVICIOS AFECTADOS

Las obras objeto de este proyecto no producirán afecciones directas sobre servicios, ya que no discurre por la parcela ningún tipo de acometida, red subterránea o aérea de instalaciones.

12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

La redacción de este anejo se lleva a cabo en cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (BOE de 25 de julio) y posterior modificación por la Orden Ministerial de 21 de mayo (BOE de 28 de mayo). De acuerdo con el artículo 2 de dicha Orden, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Así pues, el coste correspondiente a cada unidad de obra estará formado por la suma del coste directo, (cuya evaluación se obtendrá a partir de los costes y rendimientos de la mano de obra, de los costes y rendimientos de la maquinaria y del coste de los materiales) y del coste indirecto común a todas las unidades de obra que se expresará como porcentaje del coste directo.

13. REVISIÓN DE PRECIOS

Se expondrán las disposiciones sobre revisión de precios incluidas en la Ley de Contratos el Sector Público, y las consideraciones pertinentes sobre las fórmulas de revisión de precios contenidas en el Decreto 3650/1970, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el cuadro de fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras del estado y organismos autónomos para el año 1971 y el Real Decreto 2167/1981, que complementa al anterior.

Se incluye también, la fórmula de revisión de precios propuesta en el Proyecto de Real Decreto por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de los contratos de suministros de fabricación de las Administraciones Públicas, publicado por el ministerio de economía y hacienda a 08 de junio de 2009.

Se aplicará la fórmula nº 18 del Decreto 3650/1970 y el Real Decreto 2167/1981, correspondiente a "Edificios con estructura de hormigón armado y presupuesto de instalaciones inferior al 20% del presupuesto total.":

$$K_t = 0,36 \cdot H_t/H_o + 0,08 \cdot E_t/E_o + 0,12 \cdot C_t/C_o + 0,12 \cdot S_t/S_o + 0,10 \cdot C_{rt}/C_{ro} + 0,07 \cdot M_t/M_o + 0,15$$

14. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Como el plazo de ejecución de las obras es de 12 meses, la anualidad media será de 1087480,83€, la, anualidad media está comprendida entre 841.416,95€ y 2.404.048,42€ por lo que al contrato le corresponde una categoría "e".

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
C	-	e



MEMORIA DESCRIPTIVA

15 PLAN DE OBRA

En el Anejo XX, Plan de Obra, de este Proyecto Fin de Carrera, se detalla la justificación del plan de obra del mismo, del que se deduce el plazo de ejecución.

El establecimiento del plan de obra se realiza evaluando el tiempo necesario para completar cada capítulo del proyecto, en función de las necesidades de mano de obra y maquinaria de cada unidad de obra y de los recursos asignados a la ejecución de las mismas. Además, debe establecerse una secuencia lógica de trabajos, indicando a partir de qué momento pueden comenzar los trabajos de cada capítulo (básicamente esto consiste en indicar que capítulos deben quedar completados, totalmente o en parte, antes del comienzo del siguiente).

Finalmente, con la representación cronológica del plan de obra en un diagrama de Gantt se obtiene el plazo de ejecución total. Con la inclusión de este plan de obra de carácter indicativo se da cumplimiento al artículo 123 sobre contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración, del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto Legislativo 3/2011).

El plazo de ejecución de las obras queda establecido en 12 meses, que comenzarán a contar desde el día siguiente al de la firma del acta de comprobación del replanteo. El plazo de ejecución tiene únicamente carácter orientativo y, en todo caso, prevalecerá el que establezca el Pliego de Condiciones Administrativas Particulares del Contrato. En este caso, por tratarse de un Proyecto Fin de Carrera, este documento no existe.

16. PRESUPUESTO

El Presupuesto para el Conocimiento de la Administración se obtiene añadiendo al Presupuesto Base de Licitación más IVA (PBL+ IVA) y el Presupuesto de Expropiaciones.

1 Demoliciones .	4.923,70
2 Acondicionamiento del terreno .	165.616,35
3 Cimentaciones .	15.744,90
4 Estructuras .	175.269,80

5 Cubierta .	28.058,57
6 Fachadas .	21.618,25
7 Instalaciones .	63.871,91
8 Aislamientos e impermeabilizaciones .	14.523,46
9 Particiones .	18.683,14
10 Revestimientos .	43.507,82
11 Terreno de juego .	546.216,71
12 Urbanización interior de la parcela .	229.869,34
13 Accesibilidad minusválidos .	20.246,00
14 Graderío .	59.679,49
15 Seguridad y salud .	31.590,00
16 Gestión de residuos .	45.759,87
Presupuesto de ejecución material (P.E.M.)	1.485.179,31
13% de gastos generales	193.073,31
6% de beneficio industrial	89.110,76
Presupuesto de ejecución por contrata (P.E.C. = P.E.M. + G.G. + B.I.)	1.767.363,38
21% IVA	371.146,31
Presupuesto base de licitación (P.B.L. = P.E.C. + I.V.A.)	2.138.509,69

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de DOS MILLONES CIENTO TREINTA Y OCHO MIL QUINIENTOS NUEVE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

El presupuesto de expropiaciones es de: (35.921,86 €) TREINTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS VEINTIUNO CON OCHENTA Y SEIS.

Por lo tanto el presupuesto para el conocimiento de la administración asciende a : 2.174.431,55 €

17. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

MEMORIA DESCRIPTIVA

Al tratarse de una obra de edificación la normativa general será:

· Ordenación de la edificación

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 6-NOV-1999

Órgano JEFATURA DEL ESTADO

Publicado en BOE núm. 266 de 06 de Noviembre de 1999

Vigencia desde 06 de Mayo de 2000. Esta revisión vigente desde 11 de Mayo de 2014 hasta 01 de Enero de 201

· Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

Órgano MINISTERIO DE VIVIENDA

Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006

Vigencia desde 29 de Marzo de 2006. Esta revisión vigente desde 28 de Junio de 2013 hasta 13 de Septiembre de 2013

· Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ficha:

Órgano JEFATURA DEL ESTADO

Publicado en BOE núm. 250 de 19 de Octubre de 2006

Vigencia desde 19 de Abril de 2007. Esta revisión vigente desde 27 de Diciembre de 2009

18. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

· DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

1. ANEJO Nº I: ANTECEDENTES
2. ANEJO Nº II: SERVICIOS EXISTENTES
3. ANEJO Nº III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
4. ANEJO Nº IV: GEOLOGÍA
5. ANEJO Nº V: ESTUDIO GEOTÉCNICO
6. ANEJO Nº VI: EXPROPIACIONES
7. ANEJO Nº VII: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
8. ANEJO Nº VIII: MOVIMIENTO DE TIERRAS
9. ANEJO Nº IX: CÁLCULOS ESTRUCTURALES
10. ANEJO Nº X: TERRENO DE JUEGO
11. ANEJO Nº XI: ABASTECIMIENTO
12. ANEJO Nº XII: SANEAMIENTO Y DRENAJE
13. ANEJO Nº XIII: ILUMINACIÓN
14. ANEJO Nº XIV: ELECTRICIDAD
15. ANEJO Nº XV: URBANIZACIÓN INTERIOR A LA PARCELA
16. ANEJO Nº XVI: AHORRO DE ENERGÍA
17. ANEJO Nº XVII: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
18. ANEJO Nº XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
19. ANEJO Nº XIX: PLAN DE OBRA
20. ANEJO Nº XX: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
21. ANEJO Nº XXI: REVISIÓN DE PRECIOS
22. ANEJO Nº XXII: ESTUDIO DE EFECTOS AMBIENTALES
23. ANEJO Nº XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
24. ANEJO Nº XXIV : PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
25. ANEJO Nº XXV : GESTIÓN DE RESIDUOS



DOCUMENTO N°2: PLANOS

1. PLANO I: SITUACIÓN GENERAL
2. PLANO II: EMPLAZAMIENTO.
3. PLANO III: MOVIMIENTO TIERRAS
4. PLANO IV: URBANIZACIÓN INTERIOR A LA PARCELA
5. PLANO V :SANEAMIENTO Y DRENAJE PARCELA
6. PLANO VI: ILUMINACIÓN PARCELA
7. PLANO VII: RIEGO TERRENO DE JUEGO
8. PLANO VIII: SECCIÓN PAVIMENTOS Y ENCUENTROS
9. PLANO IX: ARQUITECTURA
10. PLANO X: ESTRUCTURA
11. PLANO XI: INSTALACIONES
12. PLANO XII: DETALLES CONSTRUCTIVOS
13. PLANO XIII: CARPINTERÍA
14. PLANO XIV: CUBIERTA
15. PLANO XV: SOLAR TÉRMICA
16. PLANO XVI: INSTALACION CONTRA INCENDIOS

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS N°1
3. CUADRO DE PRECIOS N°2
4. PRESUPUESTO
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

A Coruña, Septiembre 2015

Mikel Ocerin Vázquez



ANEJO I: ANTECEDENTES

ANEJO I: ANTECEDENTES



ANEJO I: ANTECEDENTES

Índice

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVO DEL PROYECTO	3
3. ENGARGO DEL PROYECTO	3
4. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESIBILIDAD	3

ANEJO I: ANTECEDENTES

1. INTRODUCCIÓN

Para la obtención del título de Ingeniero Técnico de Obras Públicas por la Universidade da Coruña es necesario la redacción de un Proyecto Fin de Grado.

El Proyecto Fin de Grado consiste en la redacción de un proyecto original elegido por el alumno englobado en cualquiera de los campos que abarca la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

El proyecto elegido es Remodelación del campo de fútbol de Dorneda.

2. OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es meramente académico pero se intentará semejar lo máximo posible a un proyecto real.

Ante la imposibilidad de disponer de datos reales, como por ejemplo datos geológicos o geotécnicos, se estimarán unos datos obtenidos de ensayos ficticios. Estos datos ficticios serán coherentes e intentarán semejarse lo máximo posibles a los datos reales.

El proyecto consiste, en líneas generales, en la remodelación de un campo de fútbol existente. Este campo es de tierra, sin graderío y sin zona de aparcamiento asfaltado por lo que sus condiciones para la práctica del deporte son pésimas.

El nuevo campo de fútbol constará principalmente de:

- Terreno de juego dotado de césped artificial que permitirá la práctica de fútbol 11 y fútbol 7.
- Graderío
- Instalaciones necesarias para uso deportivo y uso de espectadores
- Zona de aparcamiento para vehículos.

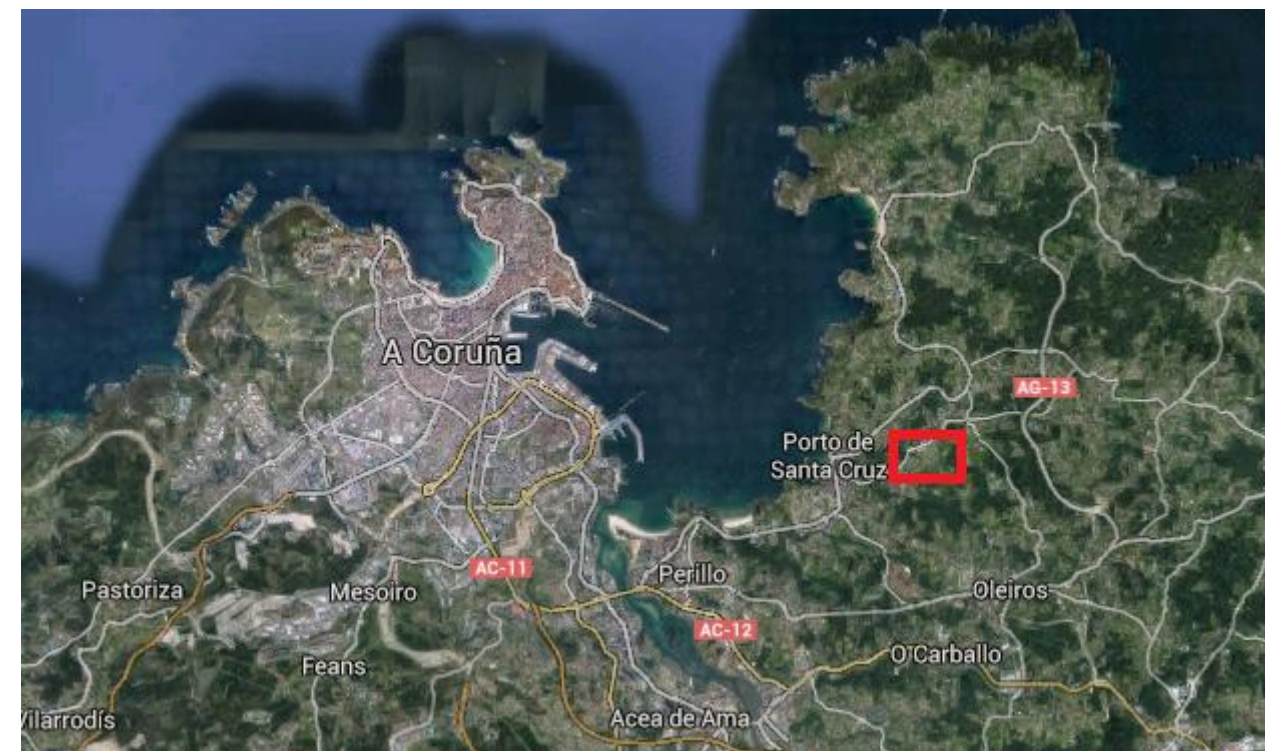
3. ENGARGO DEL PROYECTO

Dado el carácter académico de este proyecto se debe suponer un motivo que justificase su redacción. Se supondrá en este caso que la redacción del proyecto ha sido encargada por el Concello de Oleiros, que promovería la obra y se haría cargo de la expropiación de los terrenos, contemplados en el Plan Xeral de Ordenación Municipal.

4. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESIBILIDAD

La parcela objeto del proyecto se encuentra en el Municipio de Oleiros (A Coruña), concretamente en la parroquia de Dorneda y está situada a unos 2,6 km de la población de Oleiros, a 1,4km del núcleo de Santa Cruz y a 1 km de la población de Arillo.

La única forma de acceder a la parcela sobre la que se sitúa el actual campo de fútbol y donde se situará el futuro campo es a través de la Avenida Emilia Pardo Bazán. Esta carretera une Santa Cruz con Sada.





ANEJO II:

SERVICIOS EXISTENTES Y ACCESIBILIDAD



ANEJO II: SERVICIOS EXISTENTES

Índice:

1. ACCESIBILIDAD.....	3
1.1 Introducción	3
1.2 Accesibilidad Concello de Oleiros.....	3
1.3 Accesibilidad a las instalaciones.....	3
1.4 Flujo de espectadores	3
2. Servicios existentes	4



ANEJO II: SERVICIOS EXISTENTES

1. ACCESIBILIDAD

1.1 Introducción

El éxito de la remodelación del campo de fútbol dependerá en gran parte por la accesibilidad a la futura instalación deportiva. Una ubicación con buenas posibilidades de comunicación facilitará la asistencia a los distintos eventos deportivos i atraerá a más usuarios. También es importante la disponibilidad de aparcamiento, ya que favorecerá el acceso de espectadores de otras poblaciones, así como un mayor número de espectadores del equipo rival.

1.2 Accesibilidad Concello de Oleiros

En cuanto a la accesibilidad del Concello de Oleiros, lo más importante es describir los distintos accesos desde A Coruña hasta el Concello:

- AC-11 y Avenida Rosalía de Castro: 11,8 km- aproximadamente 14 minutos
- AC-11 y N-VI: 12,4 km – aproximadamente 15 minutos
- AP-9: 14,9 km – aproximadamente 16 minutos

Asimismo, la Autopista AP-9y la Autovía A-6 comunican Oleiros con el resto de Galicia y de España. Por otro lado, el municipio de Oleiros se encuentra a menos de 10 minutos en automóvil del aeropuerto de Alvedro, de la estación del tren, de la estación de autobuses y del puerto de A Coruña.

Dentro del Concello de Oleiros la comunicación entre distintas parroquias se realiza mediante diversas avenidas y carreteras comarcales. La comunicación entre la salida del Puente Pasaxe y Santa Cruz se realiza a través de la Avenida Ernesto Che Guevara. La comunicación desde el Puente Pasaxe hasta la parroquia de Oleiros, San Pedro, Lñas se puede realizar a través de la N-VI o a través de la Avenida Rosalía Castro. Estas dos avenidas pueden considerarse los accesos con más flujo de vehículos llegando a la cifra en época de verano de 40.000 vehículos diarios

Junto a esto, y con menor importancia en cuanto a la accesibilidad demandada, se mantienen las relaciones tradicionales al interior de la península Oleiros-Sada descansando bien en el corredor litoral costero Santa Cruz-Mera-Lorbé-Fontán (AC- 172, AC-163) que presentan intensidades de tráfico que oscilan entre los 7.000 y 3.000 veh/día o en la aún débil y poco aprovechada red de carreteras transversales (Arillo- Meirás, Santa Cruz-Meirás y Mera-Veigue) y sus prolongaciones hacia Sada (AC-184, CP-5812 y CP-5815) que presentan pequeñas intensidades en torno a los 1.300 veh/día.

Al hablar de la accesibilidad al Concello de Oleiros hay que destacar la gran importancia que tendrá la apertura de la Vía Ártabra, pues su finalización es clave para conseguir aliviar los problemas del tráfico

rodado en la comarca. Esta vía (mitad autovía y mitad vía de alta capacidad) vertebrará el área metropolitana de A Coruña y discurrirá entre el puerto de Lorbé y la A-6, conectando núcleos como Oleiros y Cambre.

1.3 Accesibilidad a las instalaciones

La única forma de acceder a la parcela sobre la que se sitúa el actual campo de fútbol y donde se situará el futuro campo es a través de la Avenida Emilia Pardo Bazán. Esta carretera une Santa Cruz con Sada y cruza con la Vía Ártabra.

La parcela donde se construirá el campo de fútbol se encuentra a 1,4 km del núcleo urbano de Santa Cruz. Hay una línea de transporte público que une la parroquia de Oleiros con la de Santa Cruz a través de la Avenida Emilia Pardo Bazán. Hay una parada situada justo en las inmediaciones de la parcela por lo que el acceso a través de transporte público es una opción muy recomendable.

1.4 Flujo de espectadores

La futura instalación deportiva dará servicio a las parroquias de: Dorneda, Maianca, Oleiros y Lians. Es necesario un estudio de las distintas formas de acceso desde estas parroquias al campo de fútbol:

- Desde Oleiros: La ruta más rápida es a través de la Avenida República de Uruguay y enlazar con la Avenida Emilia Pardo Bazán. Son aproximadamente 3,7 km y la duración del trayecto en coche es de 5 minutos.
- Desde Rialta (Dorneda): Rúa Abeleiras y a continuación Avenida Emilia Pardo Bazán. Aproximadamente 1,4 km, unos 3 minutos en coche
- Desde Santa Cruz (Lians): Une el centro urbano de Santa Cruz con la instalación deportiva la avenida Emilia Pardo Bazán. Aproximadamente 1,4 km.
- Desde Mera (Maianca): La ruta más rápida es a través de la Avenida Maria Pita, a continuación Avenida República de Argentina, después Rúa Abeleiras y por último llegar hasta el campo por la Avenida Emilia Pardo Bazán. Son aproximadamente 3,6 km y unos 5 minutos de trayecto en coche.



2. Servicios existentes

La parcela cuenta con los servicios básicos en sus inmediaciones. Estos servicios son los siguientes:

- Red de saneamiento formado por una tubería de fibrocemento de 300 mm de diámetro.
- Red de abastecimiento mediante red de tuberías de PVC de 100 mm de diámetro
- Red de baja tensión
- Red telefónica básica



ANEJO III:

JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCION ADOPTADA

ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Índice

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ESTUDIO DE LA NECESIDAD	3
2.1 Aspectos previos.....	3
2.2 Análisis de la situación actual.....	3
2.3 Estudio de la demanda	4
3. ESTUDIO PREVIO.....	5
3.1 Introducción	5
3.2 Estudio del Aforo	6
3.2.1 Área de influencia.....	7
3.2.2 Interés público por el fútbol en el área de influencia	7
3.2.3 Determinación del aforo	7
3.3 Espacios útiles para el deporte.....	7
3.3.1 Introducción	7
3.3.2 Terreno de juego	7
3.3.3 Banquillos	8
3.3.4 Cerramiento perimetral.....	8
3.4 Espacios auxiliares.....	9
3.4.1 Introducción	9
3.4.2 Espacios para campos grandes NIDE.....	9
3.4.3 Espacios y superficies útiles campo C.D. Dorneda	10
3.4.4 Descripción espacios auxiliares	11
3.6 Graderío.....	13
3.6.1 Introducción	13
3.5.2 Especificaciones generales	13
3.5.3 Visibilidad	13
3.5.4 Accesibilidad graderío	13
3.6 Puerta de acceso	14
3.7 Iluminación artificial	14
3.7.1 Introducción	14
3.7.2 Niveles de iluminación.....	14
3.7.3 Posición de los báculos de iluminación	14

3.8 Aparcamiento.....	15
3.8.1 Consideraciones.....	15
3.8.2 Plazas aparcamiento	15
3.9 Accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.....	15
3.10 Protección contra incendios	17
4. CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO	18
4.1 Introducción.....	18
4.2 Ubicación	18
4.3 Accesibilidad	18
4.4 Climatología	19
4.5 Impacto ambiental.....	19
4.6 Justificación del emplazamiento.....	19
5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	19
5.1 Introducción.....	19
5.2 Organización parcela.....	20
5.3 Tipología terreno de juego.....	20
5.3.1 Mantenimiento	20
5.3.2 Horas de uso	20
5.3.3 Medio ambiente.....	20
5.3.4 Sensación para los jugadores.....	20
5.3.5 Viabilidad económica	21
5.4 Graderío	21
5.3.1 Solución adoptada	23
6. VALORACIÓN ECONÓMICA PREVIA DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	23

ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es justificar la solución adoptada para la remodelación del campo de fútbol de Dorneda. Para ello se realizará un estudio de alternativas en las que se tendrán en cuenta distintos aspectos tales como: estética, funcionalidad, construcción, estructuras. Esta parte de la redacción del proyecto es de las más importantes ya que nos permitirá tener claro las necesidades y encontrar una solución aproximada al objetivo perseguido.

El proyecto surge de la necesidad de dotar al club de fútbol de Dorneda de un campo de hierba artificial adecuado a la categoría del club.

En primer lugar se hará un estudio de las necesidades y las características del actual campo de fútbol. Se definirán los aspectos principales del campo de fútbol tal como dimensiones del terreno de juego, graderío, aparcamiento, aforo.

Por último se hará un estudio de alternativas en el que se definirán distintas soluciones para la realización de la remodelación. Teniendo en cuenta una serie de criterios se intentará escoger la solución más adecuada.

2. ESTUDIO DE LA NECESIDAD

2.1 Aspectos previos

La necesidad de la mejora de las instalaciones deportivas tiene que centrarse en la preferencia de los usuarios, tanto actuales como futuros. Para ello hay que tener en cuenta la oferta deportiva existente así como la demanda, para ver si se ajustan o si hay un déficit de superficie deportiva en el municipio.

La demanda tiene diversos factores conocidos tales como:

- Tiempo ocio disponible (en función de las jornadas laborables)
- Nivel cultural
- Distancia a centros deportivos (uso de vehículo privado)
- Mejora de las instalaciones y confort de estas
- Instalaciones polivalentes

- Clima

Además según el deporte y el tipo de instalación la capacidad varía en función de:

- Número de deportistas que puedan entrenar o competir simultáneamente.
- Horario del complejo deportivo

En definitiva, de la comparación entre la demanda de superficie deportiva y la capacidad de las instalaciones existentes obtendremos la demanda total. De manera que cuando dicha demanda no se satisface con la capacidad de las instalaciones existe una necesidad de la población en cuanto a la realización de actividades deportivas.

Además hay que tener en cuenta que aparte de superficie deportiva, también son necesarias:

- Servicios auxiliares deportivos
- Espectadores, visitantes e invitados
- Instalaciones para discapacitados
- Espacios e equipamiento para el mantenimiento del terreno
- Zona de estacionamiento de vehículos a motor
- Espacios

Los requerimientos de espacio para grandes instalaciones no pueden ser estimados en términos generales, particularmente el aforo (y por tanto el ámbito de las instalaciones para los espectadores). En este tema influye la experiencia adquirida en otros estudios sobre el número de espectadores, de intentos de aumentar el número de espectadores, de estipulaciones de los organizadores de competiciones nacionales e internacionales y de otras condiciones locales y de otros factores de relevancia para los deportes individuales.

2.2 Análisis de la situación actual

El campo actual del C.D. Dorneda es usado por todas las categorías del equipo de fútbol menos la categoría absoluta que debido a las malas condiciones en las que se encuentra el campo tiene que jugar y entrenar en el campo de O Condús. El campo de O Condús pertenece al concello de Oleiros y es usado por todas las categorías del club de fútbol Obrero. El problema que presenta este campo es que las dimensiones no son las recomendadas por la NIDE. El campo de O Condús es conocido como "La ratonera

ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

del fútbol gallego” debido a sus reducidas dimensiones. Para equipos que juegan en Tercera división o liga Preferente, como es el caso de la categoría absoluta del Dorneda, jugar en este campo presenta una gran dificultad.

El C.D. Dorneda es uno de los clubes de Oleiros con más prestigio. El club está formado por categorías benjamín, alevín, cadete, juvenil y modestos. Todos los equipos del club a excepción del equipo A de modestos, tienen que entrenar y jugar en el campo de tierra que es el que en este proyecto se quiere remodelar.

El campo actual en días de lluvia se encharca y se dificulta mucho el juego. Cuenta con una grada con capacidad para unas 90 personas y una zona de aparcamiento de tierra con accesos en malas condiciones. En días de partido, debido al pequeño tamaño del aparcamiento, los coches se ven obligados a estacionar en los arcones de la carretera. Las dimensiones del terreno de juego son de 80 x 45 m aprox. Cuenta con 4 vestuarios para jugadores, 2 vestuarios para árbitros y una cantina para material deportivo.

Debido a todo esto se cree necesario dotar al C.D. Dorneda de un campo propio en condiciones para que pueda ser usado por todas sus categorías. Se prevé además construir unas nuevas gradas y un aparcamiento asfaltado para que tenga un aforo digno de partidos de tercera división.

2.3 Estudio de la demanda

El fútbol es considerado el deporte más popular del mundo. Según una encuesta realizada por la FIFA en el año 2006, aproximadamente 270 millones de personas en el mundo estaban activamente involucradas en el fútbol, incluyendo a futbolistas, árbitros y directivos. De éstas, 265 millones juegan al fútbol regularmente de manera profesional, semiprofesional o amateur, considerando tanto a hombres, mujeres, jóvenes y niños. Dicha cifra representa alrededor del 4% de la población mundial.

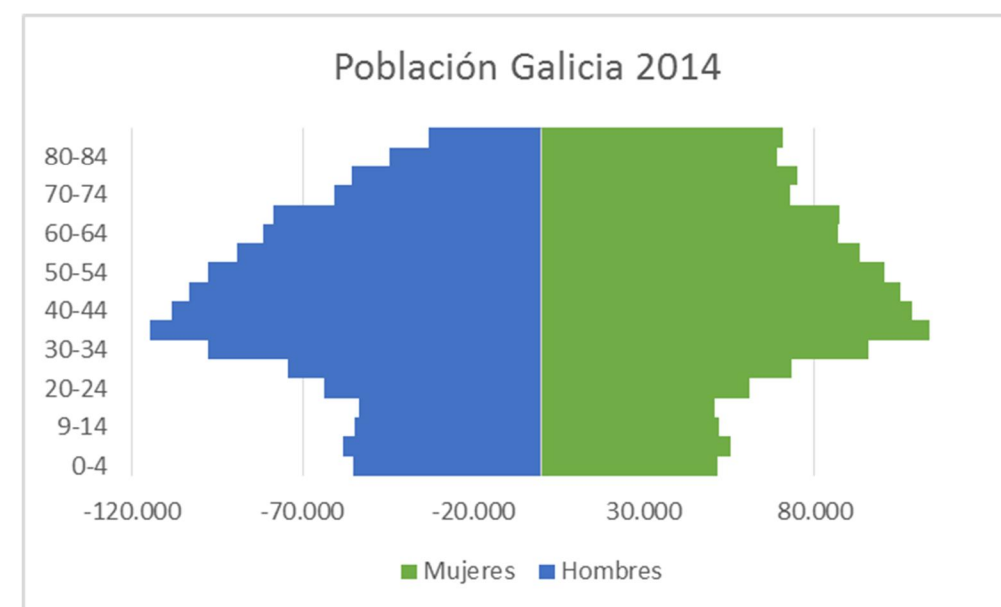
España no es una excepción al atractivo del fútbol siendo uno de los países con mayor número de jugadores activos por cada 1000 habitantes (más de 50). Tampoco lo es el Concello de Oleiros donde existen más de 8 clubes de fútbol. Además, en el caso concreto de Dorneda, es de esperar que los recientes éxitos del C.D. Dorneda, que ascendió desde la Tercera Autonómica (en la que competía en la temporada 2005/2006) hasta la 3ª División en pocos años, atraigan a una gran cantidad de jóvenes en la práctica de fútbol, mayormente menores de 15 años.

A partir de los datos obtenidos por el IGE e INE hemos obtenido las siguientes tablas y sacado una serie de conclusiones.

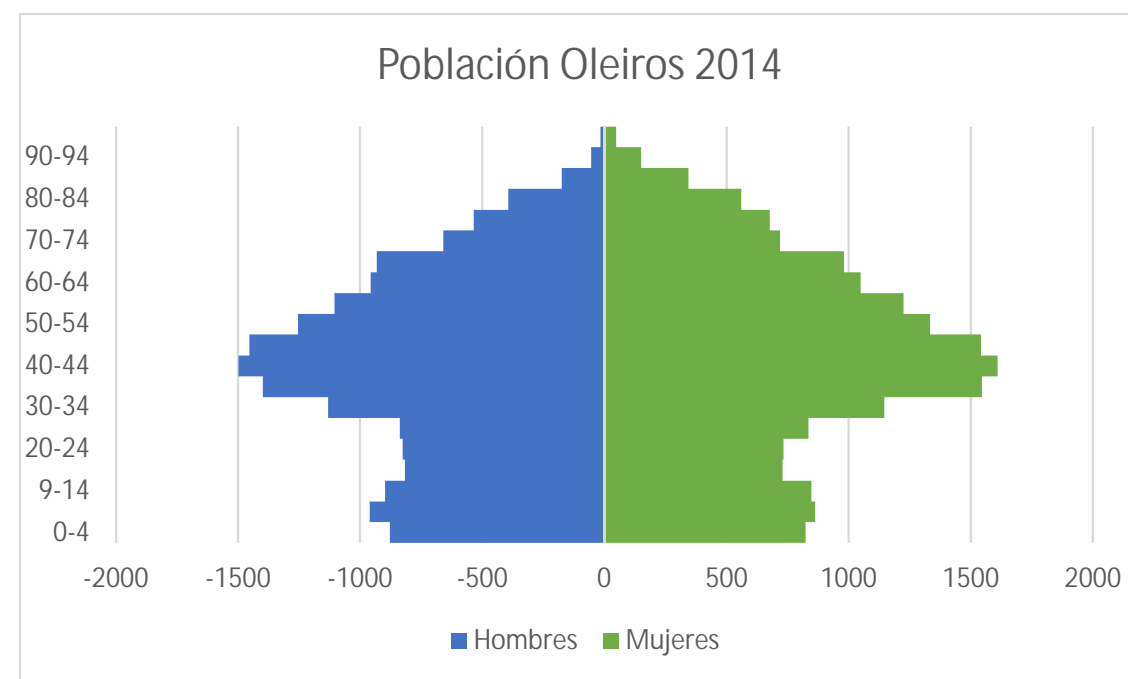
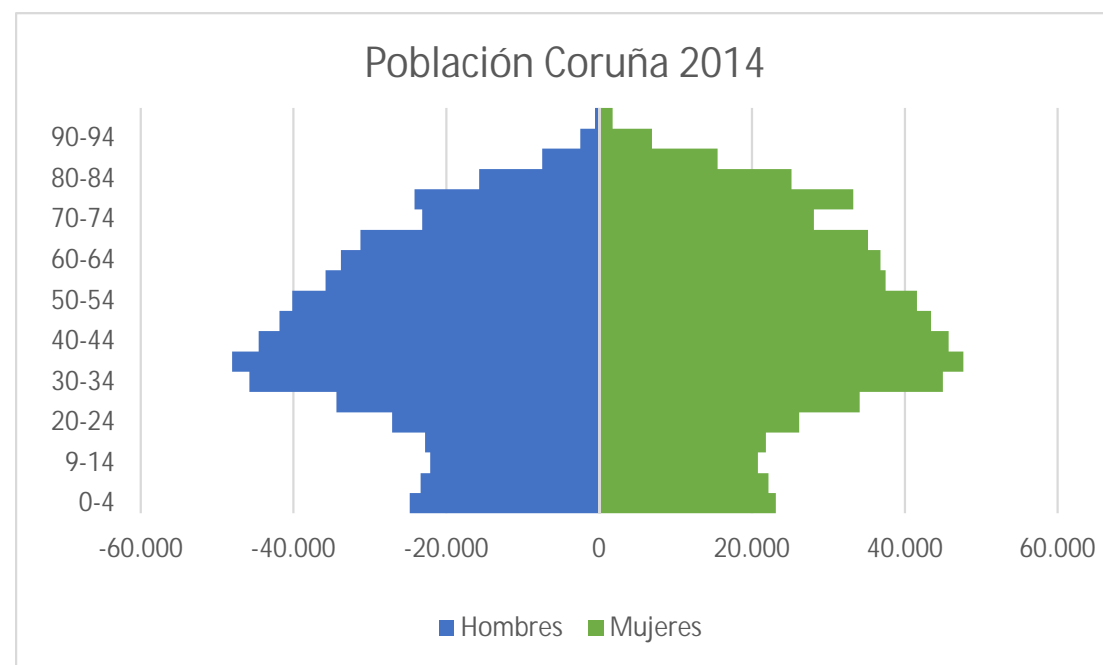
Es cierto que la pirámide de población del ayuntamiento fue madurando en los últimos años, de forma que el grupo de menores de 15 años se ha reducido en favor de los grupos de edades intermedias y también del grupo de mayores de 65 años. No obstante, este envejecimiento de la pirámide no ha llevado a una estructura tan envejecida como la pirámide provincial o gallega.

La población de Oleiros sigue manteniendo una estructura más joven que la población de la provincia y la gallega. Según el IGE, en 2014, la participación relativa de los menores de 15 años en el conjunto de la población de Oleiros era del 14,6%, mientras que en Galicia este porcentaje era de un 11,4%. Por el contrario, los mayores de 65 años suponían el 16,1% de la población total de Oleiros, mientras que esta proporción era del 21,2% en la provincia y del 22,1% para el conjunto gallego.

El intervalo de edades para la práctica del fútbol suele abarcar entre los 10 años y los 40, por lo que aunque en general la pirámide haya madurado un poco, la demanda por la práctica del deporte seguirá siendo la misma o aumentará en función de la población del ayuntamiento.



ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA



Población Oleiros					
Año	1998	2002	2006	2010	2014
Total	24.102	27.453	31.264	33.550	34.563

La población de Oleiros ha incrementado un 50% en los últimos 10 años. Esto se debe en gran parte a la cantidad de gente que se traslada del área metropolitana de A Coruña hacia ayuntamientos vecinos. Así mismo se prevé que la población siga creciendo en los próximos años.

Teniendo en cuenta el crecimiento de la población, prestigio y la fama que tiene el C.D. Dorneda en el ayuntamiento de Oleiros, es de esperar que la demanda de las instalaciones deportivas aumente. Por todo esto se cree necesario la remodelación del actual campo de fútbol, que a día de hoy no es capaz de atender a la actual y posible futura demanda.

3. ESTUDIO PREVIO

3.1 Introducción

El objetivo del estudio previo es especificar las características necesarias para satisfacer las necesidades que debe cumplir un campo de fútbol de estas condiciones. Se determinarán las dimensiones y características de las distintas partes del complejo deportivo tales como los espacios útiles para el deporte y los espacios auxiliares.

La normativa empleada para la realización de este apartado es:

- La normativa sobre instalaciones deportivas y de esparcimiento (NIDE)
- Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas.
- Ley 8/1997, de 20 de agosto, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.



ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

- Código Técnico de la Edificación, para casos de incendios.

Programa de necesidades:

- UTILIDAD. La utilidad es el aspecto principal en el diseño de la instalación. Ésta debe estar concebida de forma que sus usuarios puedan utilizarla para sus necesidades de forma satisfactoria.
- FUNCIONALIDAD. También ha de ser funcional y polivalente, de forma que pueda ser empleada por el mayor número posible de usuarios de forma simultánea, especialmente cuando éstos se dediquen a la práctica de actividades diversas.
- ESTÉTICA. La funcionalidad debe estar íntimamente ligada a la estética, no debemos concebirlas por separado. La nueva instalación debe agradar visualmente a los usuarios y ser un icono estético del equipamiento social de estas parroquias.
- IMPACTO AMBIENTAL. Todas las decisiones sobre las distintas alternativas tienen que tener muy presente el Impacto Ambiental. El proyecto debe reducir al máximo los efectos negativos sobre el entorno y potenciar los positivos, si queremos cierta integración ambiental y la aceptación social.
- INSTALACIONES SEGURAS. Las instalaciones deben de ser seguras en todos los sentidos. Las instalaciones deben de contar con las salidas de emergencia debidamente señalizadas que contemple la normativa vigente, así como de un correcto estudio de evacuación hacia las mismas.
- DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTALACIONES BAJO LA GRADA. La distribución de la grada ha de facilitar los desplazamientos tanto de los usuarios deportistas como de los usuarios espectadores. Es recomendable que las instalaciones auxiliares para cada una de estas categorías de usuarios se encuentren claramente diferenciadas en la planta del graderío. Los accesos deben también de ser racionales teniendo en cuenta los aspectos de accesibilidad global y evacuación.
- TERRENO DE JUEGO. El terreno de juego debe cumplir los requisitos óptimos para la práctica deportiva, tanto en dimensiones como en condiciones de la superficie del mismo. Las dimensiones y características quedan fijadas por las normas NIDE. También es importante la orientación del mismo para evitar el deslumbramiento de los deportistas.
- GRADA. El graderío debe contar con la capacidad suficiente para albergar a los espectadores para los que haya sido diseñado. Estos espectadores han de gozar de las condiciones de comodidad y visibilidad adecuadas. En cuanto al número de localidades que se deberán disponer, se deben tener en cuenta los estudios anteriores sobre la demanda y la oferta. Otro factor a tener en cuenta es la colocación con respecto al terreno de juego para evitar el deslumbramiento de los espectadores.
- INSTALACIONES AUXILIARES. El uso por parte de deportistas y usuarios provoca que haya que disponer de distintas instalaciones para satisfacer las necesidades de los distintos colectivos:

vestuarios, aseos, vestíbulos, bar,... Otras actividades que requieren de espacios de uso específico son las administrativas (control de acceso, locales de clubes,...) y de mantenimiento (almacenes, sala de máquinas,...). La sala de máquinas o cuarto de instalaciones debe de diseñarse teniendo en cuenta la ubicación, instalación eléctrica, tipo de combustible para el agua caliente, almacenaje del combustible, ventilación, calderas,... También se debe destinar un espacio a botiquín y enfermería, que debe estar correctamente comunicado con el terreno de juego y con el exterior, para facilitar el traslado de los accidentados.

- EXTERIOR. La parcela será destinada a la construcción de un campo de Fútbol y un aparcamiento para el mismo. Además esta parcela debe ser dotada del correspondiente mobiliario urbano y de las áreas de ajardinamiento adecuado. Los flujos de vehículos deben estar distribuidos de forma que no generen problemas de tráfico. El número de plazas será el adecuado para el aforo de la instalación y para el porcentaje de espectadores que van a acceder con sus vehículos, además se tendrán en cuenta la provisión de zonas para minusválidos y para el aparcamiento de autobuses.
- BARRERAS ARQUITECTÓNICAS. Del mismo modo, las instalaciones deberán de presentar una total accesibilidad y funcionalidad para las personas con minusvalías.
- ILUMINACIÓN NATURAL. La iluminación de las dependencias interiores del graderío tiene que poder aprovechar la iluminación natural al máximo para disminuir el consumo energético de la instalación.
- ILUMINACIÓN ARTIFICIAL. Las instalaciones deben ser funcionales en condiciones de baja luminosidad o nocturnidad, tanto en sus dependencias auxiliares como en el propio terreno de juego.
- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. En cuanto a la protección contra incendios los aspectos fundamentales a considerar son: iluminación de emergencia, equipos de extinción, alarmas, rociadores y extintores.
- ENERGÍA ELÉCTRICA Y COMUNICACIONES. Éstos son puntos que se deben estudiar en lo relativo a las instalaciones de energía eléctrica y de comunicaciones: carga, distribución, integración, cuadro de distribuciones eléctrica.
- FONTANERÍA Y SANEAMIENTO. Por último, las instalaciones de distribución de agua y saneamiento también tienen algunas características singulares que requieren un estudio riguroso: zonificación, mantenimiento, protección contra la corrosión.

3.2 Estudio del Aforo

El aforo es uno de los factores más importantes a la hora de dimensionar el campo de fútbol; ya que de él dependerá el dimensionamiento del graderío, aparcamiento y distintos espacios auxiliares.

ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Para la estimación del aforo se tendrán en cuenta distintos aspectos:

- Población del área de influencia
- Interés de la población por el deporte

3.2.1 Área de influencia

Dentro del ayuntamiento de Oleiros, el área de influencia de la instalación deportiva serían las parroquias de Dorneda, Oleiros, Lians y Maianca.



Área de Influencia 2011				
Parroquias	Dorneda	Maianca	Oleiros	Liáns
Población	3.436	1.099	2.914	9.900

Los datos de población por parroquias más actuales con los que podemos contar son los de 2011. Teniendo en cuenta que la población del ayuntamiento de Oleiros desde el 2011 hasta el 2014 ha crecido un número de 1.000 habitantes, y teniendo en cuenta que por parroquia el incremento sería de unos 100 habitantes; podemos tomar como aproximación los datos del año 2011.

Por lo tanto, la población total del área de influencia son 17.000 habitantes aproximadamente.

3.2.2 Interés público por el fútbol en el área de influencia

Como se ha dicho anteriormente el C.D. Dorneda es el equipo con más prestigio dentro del ayuntamiento de Oleiros. Es el único equipo que en los últimos años ha jugado en tercera división. El club cuenta con alrededor de 400 socios y cuenta con 5 equipos según categorías de edades.

El número de espectadores que acuden normalmente a presenciar los partidos de tercera división es de 400 perones. En partidos especiales como derbis o partidos de promoción de ascenso han asistido alrededor de unas 800 personas.

3.2.3 Determinación del aforo

A partir de lo expuesto en los anteriores apartados podemos determinar que se necesitarán aproximadamente unas 800 plazas sentadas. Para esto se construirá un graderío de unas 6 o 7 filas. Esta capacidad está pensada para albergar todos los acontecimientos deportivos que puedan darse lugar y teniendo en cuenta que la población de Oleiros está en continuo crecimiento. Actualmente el campo cuenta con una grada de 3 filas en un lado del campo. Esta grada está en deterioro y se demolerá.

No se cree necesario la construcción de otro graderío ya que sobrarían plazas y habría una sensación de vacío que perjudicaría la imagen; además del importante incremento del coste de la obra.

3.3 Espacios útiles para el deporte

3.3.1 Introducción

En este apartado se definirán las dimensiones y características de la superficie destinada estrictamente a la práctica del deporte que en este caso es el terreno de juego.

3.3.2 Terreno de juego

ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Para determinar las dimensiones del terreno de juego nos basamos en la NIDE y en las restricciones con respecto a las medidas de campos tipo 2 o de categoría Regional. Tenemos que tener también en cuenta que al haber distintas categorías de edades dentro del C.D. Dorneda será necesario construir un campo de fútbol grande combinado con dos campos de fútbol 7, ya que las categorías de alevines y benjamines practican fútbol 7.

Hay que destacar que la norma NIDE distingue entre campos grandes individuales y campos grandes combinados. En la norma los campos combinados no están descritos como campos para uso de competición de equipos federados, pero en el caso de este proyecto el uso del campo será de entrenamiento y competición.

Para determinar los espacios auxiliares para deportistas y espectadores se tendrán en cuenta las restricciones para campos grandes individuales ya que para campos combinados (al estar pensados solo para entrenamiento) no están especificadas.

Dimensiones de espacios útiles al deporte					
Combinaciones de campos grandes					
Tipo	Dimensiones		Superficie (m2)	Campo longitudinales	Campo transversal
	Ancho (m)	Largo (m)			
1	53	95	5035	FUT (90x50)	2FUT7 (50x30)
2	63	105	6615	FUT (100x60)	2FUT7 (60x36)
3	68	105	7140	FUT (100x63)	2FUT7 (63x40)
4	73	122	8906	RUG (115x66) FUT (105x68)	2FUT7 (65x45)
5	77	127	9779	RUG (120x70) FUT (105x68)	2FUT7 (65x54)

Nuestro tipo de campo es el tipo 2 debido a que está pensado para albergar partidos de tercera división. Las dimensiones del campo serán de 63 metros de ancho y 105 metros de largo contando las bandas

exteriores. Transversalmente contará con dos campos de fútbol 7 situados a cada lado del campo de 60 metros de largo por 36 metros de ancho.

La superficie total destinada a espacios útiles al deporte será de 6.615 metros cuadrados.

El terreno de juego será de hierba artificial ya que el coste de mantenimiento de terreno de hierba natural es excesivo para la categoría del club.

En el anejo de Terreno de juego se verá más detalladamente las especificaciones del campo tales como características del césped artificial, líneas divisorias, riego y drenaje.

3.3.3 Banquillos

Los bancos para jugadores reservas, técnicos etc. se situarán paralelos a la línea de banda y a una distancia mínima de dicha banda de 1 m. Así mismo se colocarán a una distancia mínima de 5 m de la línea de medio campo. Se preverán dimensiones de banco para 10 personas sentadas o para el número que indique el Reglamento de la Competición de que se trate. Es recomendable que dispongan de respaldo.

Los bancos deben estar al nivel de la superficie de juego y no por debajo de ella. Los bancos deben estar protegidos de las inclemencias meteorológicas o de objetos lanzados por los espectadores, si los hubiera, esta protección puede ser de material transparente siempre que cumpla eficazmente su función. Se situarán de forma que no sean accesibles a los espectadores.

3.3.4 Cerramiento perimetral

En los Campos Grandes y sus combinaciones, existirá un cerramiento perimetral, además del cerramiento de la parcela, cuando sea necesario para detener los balones. Consistirá en una red de fibras sintéticas o malla metálica protegida de la corrosión mediante galvanizado, de 4 m de altura mínima en los fondos y de 3 m de altura mínima en los laterales. En los laterales podrá ser valla perimetral de 1m, si no hay interferencia con otros campos, no está próximo al límite de parcela y si se pretende un aspecto más diáfano de la instalación deportiva.

En nuestro caso dispondremos de dos redes en los lados de las porterías de 4 metros de altura y una red en el lado del campo pegado a la carretera, que coincidirá con el cerramiento perimetral de la parcela. No se colocará este cerramiento cuando sea incompatible con una instalación para espectadores.

ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Alrededor de los Campos Grandes y sus combinaciones, al exterior de su cerramiento perimetral, existirá una banda perimetral de al menos 1 m donde se colocarán las canaletas de drenaje y los báculos de iluminación.

Además en los terrenos para competiciones inferiores a las nacionales estarán circundados por una valla o pasamanos de 0,90 m de altura que tendrá por finalidad separar el terreno de juego de la zona destinada a los espectadores, si los hubiera. En este proyecto este pasamanos se colocará en la banda perimetral destinada a las canaletas y a los báculos de iluminación, a excepción de la zona de banquillos y entrada al terreno de juego desde los vestuarios.

3.4 Espacios auxiliares

3.4.1 Introducción

Son todos los espacios complementarios a la función deportiva, tales como:

- Espacios auxiliares a los deportistas (vestuarios, aseos, guardarropas, almacenes, enfermería, circulaciones, accesos, etc.)
- Espacios auxiliares para espectadores (graderíos, aseos, circulaciones, accesos, etc.)
- Espacios auxiliares singulares (salas de instalaciones, espacios para medios de comunicación, autoridades, bar, etc.)

3.4.2 Espacios para campos grandes NIDE

Las distintas tablas expuestas a continuación muestran las instalaciones necesarias con su superficie útil mínima que recoge la norma NIDE.

Espacios auxiliares a los deportistas EAD Campos grandes	
Tipos de locales	Superficies útiles (m2)
Vestíbulo de acceso	30
Control de acceso a vestuarios y campo	15
Botiquín - Enfermería	20
Vestuarios- Aseos de equipo (1)	2 x 60
Armarios Guardarropas de equipo (1)	2 x 2
Vestuarios – Aseos entrenadores, árbitros	2 x 10
Sala de musculación (2)	1 x 50
Sala de masaje	2 x 10
Área Control de dopaje (3)	1 x 30
Zonas de calentamiento (4)	2 x 50
Almacén de material deportivo	30

Espacios auxiliares singulares (EAS) Campos grandes	
Tipos de locales	Superficie útil (m2)
Graderío autoridades	25
Sala de reuniones (1)	25
Aseos autoridades	2 x 8
Graderío prensa (1)	20
Graderío TV, radio (1)	30
Sala prensa (1)	50
Salas de comunicaciones (1)	25
Aseos prensa (1)	2 x 8
Oficina administración	20
Aseos personal	2 x 5
Almacén material de limpieza	6
Cuarto de basuras	6
Almacén para conservación y mantenimiento del campo	35
Almacén de material / Taller de mantenimiento	6
Sala de Instalaciones (2)	25

ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Espacios auxiliares para espectadores (EAE) Campos grandes	
Tipos de espacio	Superficies útiles (m2)/ Requisitos Reglamento de Espectáculos
Vías públicas de acceso	Fachada/s a vías públicas y/o espacios abiertos aptos para circulación rodada. Ancho de vías públicas / espacios abiertos: 1m/200 espectadores.
Puertas de acceso	1,20 m / 400 espectadores o fracción; Ancho mínimo libre: 1,80 m entrada de vehículos independiente de las de peatones.
Control acceso taquillas	6
Puertas de salida	Ancho mínimo libre: 1,20 m Para más de 50 espectadores: 1,80 m / 250 espectadores o fracción
Circulaciones verticales (Escaleras pisos altos)	Ancho mínimo: 1,80 m Una escalera por cada 450 espectadores o fracción, que evacuará directamente a fachada ó a pasillos independientes
Circulaciones horizontales (Galerías, corredores de circulación)	Ancho mínimo 1,80 m cada 300 espectadores + 0,60 m /250 espectadores o fracción
Graderío	Filas: Fondo 0,85 m (0,40 asiento + 0,45 paso) Ancho 0,50 m; Altura asiento 0,42 m Pasos centrales o intermedios: Ancho mínimo 1,20 m Nº asientos entre pasos 18 (9 m) Nº Filas entre pasos 12
Salidas Graderío	1,20 m/200 espectadores o fracción en nº proporcional a su aforo; mediante escaleras suaves o rampas
Aseos señores	4 urinarios, 2 inodoros y 3 lavabos/500 espectadores o fracción
Aseos señoras	2 inodoros y 1 lavabos/500 espectadores o fracción
Bar – Cafetería (1)	75
Cocina-almacén(1)	25

3.4.3 Espacios y superficies útiles campo C.D. Dorneda

Teniendo en cuenta la norma NIDE sobre espacios para campos de fútbol grande, hemos seleccionado los más importantes y convenientes para nuestro futuro campo de fútbol. La idea es hacer una estimación de la superficie que ocuparán las instalaciones para saber cuanta superficie de terreno necesitamos expropiar. En general todos los locales irán debajo del graderío o un una edificación de dos plantas pegada al graderío.

Espacios auxiliares Campo de fútbol C.D. Dorneda		
Tipo de local	Cantidad	Superficie total (m2)
Vestíbulo acceso	1	1x30 = 30
Enfermería	1	1x20 = 20
Vestuarios equipos	2	2x60 = 120
Armario guardarropas equipos	4	4x2 = 8
Vestuarios árbitros/entrenadores	2	2x10 = 20
Sala masaje	2	2x10 = 20
Sala musculación	1	1x50 = 50
Almacén material deportivo	1	1x30 = 30
Aseos público	2	2x20 = 40
Bar	1	1x75 = 75
Oficina administración	1	1x20 = 20
Aseos personal	2	2x5 = 10
Almacén material limpieza	1	1x6 = 6
Cuarto basuras	1	1x6 = 6
Almacén conservación campo	1	1x35 = 35
Sala de instalaciones	1	1x25 = 25

Según las especificaciones de la norma NIDE sobre espacios en campos de fútbol grandes y combinados tenemos que reservar una superficie mínima de 575 m2. Esto nos da una aproximación que junto con las dimensiones del graderío en función del aforo estimado, dimensiones del aparcamiento y dimensiones de espacios útiles para el deporte, nos permitirá establecer la superficie necesaria para la realización de la obra.



ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

3.4.4 Descripción espacios auxiliares

Vestuarios equipos:

La altura recomendada de vestuarios y aseos será de 2,80 m y la altura libre mínima entre el pavimento y el obstáculo más próximo, luminaria, conducto de instalaciones, etc. será de 2,60 m. Para el cambio de ropa se colocarán bancos fijos con una longitud mínima 0,60m/usuario, ancho entre 0,40 m a 0,45 m y una altura de 0,45 m. La separación libre mínima entre dos bancos ó entre banco y paramento o taquilla será de 2 m. Los bancos estarán sujetos a los muros mediante escuadras o elementos similares y sin patas para favorecer la limpieza o serán de fábrica. Se dispondrán percheros resistentes sobre los bancos, 2 Uds/usuario a una altura de 1,65 m y de 1,40 m para escolares, no son admisibles ganchos por seguridad. Los bancos y percheros estarán constituidos por materiales resistentes a la humedad, los elementos metálicos serán inoxidable o protegidos de la corrosión. Se dispondrán dos armarios colectivos con llave para equipos en cada vestuario o una taquilla por usuario.

Se dispondrán duchas en proporción de 1ducha/3usuarios, con un mínimo de 8 en vestuarios colectivos, 5 en vestuarios de equipo y 1 en vestuarios de árbitros. Las duchas serán preferentemente colectivas, no obstante pueden disponerse una o dos individuales. Cada ducha dispondrá de una superficie de 0,90 x 0,90 m², el paso mínimo entre duchas será de 0,80 m y entre duchas y pared de 1m. Cada vestuario dispondrá de una zona de aseos con cabinas de inodoros y lavabos, se dotarán los vestuarios colectivos o de equipo con un mínimo de dos cabinas por vestuario, de anchura mínima de 1 m, una de ellas adaptada para minusválidos y 3 lavabos. Los vestuarios masculinos se dotarán como mínimo con tres urinarios. Los vestuarios de árbitros, tendrán como mínimo una cabina y un lavabo. Los pestillos de cierre de las puertas de las cabinas dispondrán de sistema de desbloqueo desde el exterior. Sobre los lavabos se dispondrán espejos inastillables en pared. Podrán colocarse dosificadores de jabón y toalleros para papel o secamanos. Los lavabos no tendrán pie, se colocarán sobre encimeras resistentes al agua, suspendidos de la pared mediante escuadras o elementos similares.

Enfermería:

Este espacio es para primeros auxilios o para atender lesiones de carácter menor. Estará bien comunicado con los campos o la pista y dispondrá de una fácil salida hacia el exterior para evacuación de accidentados o lesionados graves. Dispondrá como mínimo de lavabo y espacio para camilla, mesa y silla, estará dotado con armario con equipos de cura. Si se prevé que se utilice para reconocimientos médicos de medicina deportiva/preventiva, dispondrá de cabina de inodoro, espacio de cambios y vestíbulo con zona de espera. La altura recomendada será de 2,80 m y la altura libre mínima de 2,60 m. Preferible con iluminación natural y nivel medio de iluminación artificial de 250 lx, de 500 lx sobre camilla y una temperatura mínima de 20°C. Dispondrá de ventilación natural o forzada con una renovación mínima de 6 volúmenes a la hora.

Sala de masaje:

Estará en los vestuarios ó próxima a ellos y a la pista deportiva, dispondrá de lavabo y podrá disponer de una pequeña sala de espera previa a la sala de masajes.

Tendrá una altura mínima de 2,80 m y una altura libre de 2,60 m, preferible con iluminación natural y nivel medio de iluminación artificial de 250 lx y una temperatura mínima de 23°C. Si la sala está climatizada la temperatura máxima será de 23°C. Dispondrá de ventilación natural o forzada con una renovación mínima de 8 volúmenes a la hora.

Sala de musculación:

Se situarán preferentemente al mismo nivel que la pista polideportiva principal y los vestuarios. Dispondrá de un almacén de material deportivo específico para esta Sala. La puerta de acceso será doble para permitir la entrada y salida de las máquinas. Los paramentos serán resistentes a golpes hasta 2 m de altura al menos.

El pavimento deberá ser capaz de resistir y amortiguar la caída de elementos pesados. Tendrá una altura de 3,00 m, preferible con iluminación natural y nivel medio de iluminación artificial de 200 lx y una temperatura mínima de 20°C. Si la sala está climatizada la temperatura máxima será de 23°C. Dispondrá de ventilación de forma que aporte aire exterior limpio con un volumen mínimo de 40 m³/h por deportista. Se dispondrán paramentos y techos absorbentes del sonido para acondicionamiento acústico del local.

Almacén de material deportivo:

El almacén de material deportivo grande tendrá un ancho mínimo de 4m y altura mínima de 2,20m, dispondrá de puerta de dimensiones libres mínimas 2,10m de alto por 2,40m de ancho y contará con un fácil acceso desde el exterior. El almacén de material deportivo pequeño tendrá estanterías, armarios y ganchos para colgar material deportivo. Cuando haya almacén de material deportivo exterior debe ser independiente y situado en la proximidad de las instalaciones deportivas exteriores.

Salas de instalaciones:

Estos espacios se destinan a los equipos de producción y almacenamiento de agua caliente sanitaria, de calefacción, climatización, ventilación, grupo electrógeno, etc. Sus dimensiones mínimas y requisitos vienen regulados por la normativa técnica específica de cada instalación. Para una mejor funcionalidad es recomendable que tenga accesos directos desde el exterior.

ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Oficina de Administración:

Este espacio está destinado a las personas encargadas de la gestión administrativa de la instalación deportiva. La entrada a este espacio debe ser desde el vestíbulo de público o tener conexión directa con él y con el control de acceso/recepción. Tendrá una altura mínima de 2,80 m y una altura libre de 2,60 m, preferible con iluminación natural y nivel medio de iluminación artificial de 400 lx y una temperatura mínima de 20°C. Dispondrá de ventilación natural o forzada con una renovación mínima de 3 volúmenes a la hora. Tendrá aislamiento acústico de 35 dBA, de forma que el nivel de ruido procedente de los espacios deportivos no produzca molestias. Dispondrá de instalación de telefonía y datos extendido al controlrecepción y a otros espacios para un sistema de gestión centralizada por ordenador.

Almacén de conservación y mantenimiento:

Los almacenes de conservación y mantenimiento incluirán espacios de almacén para utensilios de limpieza de campos y pistas, para fertilizantes, maquinaria, material de instalaciones, etc.

Salas de instalaciones:

Estos espacios se destinan a los equipos de producción y almacenamiento de agua caliente sanitaria, de calefacción, climatización, ventilación, grupo electrógeno, etc. Sus dimensiones mínimas y requisitos vienen regulados por la normativa técnica específica de cada instalación. Para una mejor funcionalidad es recomendable que tenga accesos directos desde el exterior.

Aseos espectadores:

Se dispondrán los urinarios e inodoros repartidos según los núcleos de localidades en condiciones higiénicas y de decencia.

Unos y otros irán cubiertos; estarán distribuidos de forma homogénea por todo el edificio; y serán independientes los de cada sexo. Por cada 500 espectadores habrá cuatro inodoros, de los que la mitad estarán destinados a señoras, y por cada 125 espectadores, un urinario. Todos los servicios deberán estar provistos de lavamanos, cuyo número será igual a la mitad de la suma del de inodoros y el de urinarios.

Debemos tener en cuenta la disposición de aseos para personas con movilidad reducida:

- 1 inodoro por cada 10 minusválidos.
- 1 lavabo por cada 20 minusválidos.

Y deberá reunir las siguientes condiciones, de acuerdo con la "Ley 8/1997, de 20 de agosto, de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, DOG 166, de 29-08-97":

Aseos de uso público adaptados:

- Dimensión mínima: La dimensión mínima de los aseos adaptados será aquella que permita inscribir un círculo de 1,50 metros de diámetro para el giro de las sillas de ruedas y una aproximación frontal al lavabo y lateral al inodoro de 0,80 metros libres de obstáculos.
- Puertas: Las puertas dejarán un espacio libre de paso de 0,80 metros y abrirán hacia el exterior.

Aparatos:

- Lavabos: El lavabo será sin pedestal ni mobiliario inferior. Tendrá una altura de 0,85 metros sobre el nivel del suelo. La grifería será de presión o palanca.
- Inodoros: El inodoro tendrá una altura comprendida entre 0,45 y 0,50 metros sobre el nivel del suelo. Dispondrá de barras a ambos lados del inodoro situadas a una altura comprendida entre 0,30 y 0,25 metros sobre el nivel del asiento, y será abatible la que se sitúe del lado del espacio de aproximación.

Aseos espectadores			
Tipo		Hombres	Mujeres
Inodoros		4	4
Urinarios		8	-
Lavamanos		6	2
Minusválidos	Inodoro	1	1
	Lavabo	1	1

Bar:

Son necesarias unas instalaciones donde el público pueda comprar algo de beber o comer sin necesidad de ir al pueblo cercano, pues esto supondría un gasto para el espectador y una pérdida de atractivo de la instalación. Este bar debe de disponer de una amplia barra y una sala anexa para almacenar envases y material. Sería también recomendable que desde la barra del bar pudiese seguirse la práctica deportiva, con el consiguiente beneficio que reportaría a la concesionaria del servicio.



ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

3.6 Graderío

3.6.1 Introducción

El estudio previo nos servirá para tener una idea clara del aspecto que ha de tener el graderío y las circulaciones dentro del recinto del campo. Para ellos nos guiaremos por las especificaciones dadas por la NIDE que a su vez sigue las pautas que da el Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas.

En general estas especificaciones se basan en las dimensiones mínimas que han de tener las salidas y las circulaciones para casos de evacuación.

Dentro de la distribución de filas y asientos, la norma se basa en distancias de visibilidad y confort. Las distintas posibilidades de distribución del graderío se compararán en el estudio de alternativas.

El prediseño del graderío es una de los pasos más fundamentales a la hora de realizar el proyecto ya que, en función del aforo estimado, se establecerán unas dimensiones que nos servirán de dato de partida para el cálculo de las instalaciones y de la cubierta.

3.5.2 Especificaciones generales

En general las especificaciones que nos da la NIDE son:

- Filas: Fondo 0,85 m (0,40 asiento + 0,45 paso) Ancho 0,50 m;
- Altura asiento 0,42 m
- Pasos centrales o intermedios: Ancho mínimo 1,20 m
- N° asientos entre pasos 18 (9 m)
- N° Filas entre pasos 12
- Respaldo asiento individual al menos 0,30 m.

Las localidades deberán estar separadas del terreno de juego con una barandilla o cerramiento, debiendo estar esta separación a una distancia mínima de 2,50 metros.

Para asegurar una rápida evacuación, la anchura mínima de las salidas del graderío será de 1,20 m, el ancho total de las salidas será múltiplo de 1,20 m y será tal que todos los espectadores puedan alcanzar un lugar seguro en un tiempo máximo de 2 minutos, considerando que con esa anchura de 1,20 m,

pueden salir razonablemente por una superficie horizontal 100 personas/min y en superficie escalonada 79 personas/min.

Teniendo en cuenta las especificaciones dadas por la NIDE y Reglamento de Policía de Espectáculos Públicos y Recreativos, las dimensiones aproximadas de la grada (suponiendo un graderío de 7 filas) de: 70 metros de largo por 6 metros de ancho.

3.5.3 Visibilidad

Para el cálculo de la pendiente del graderío se tendrá en cuenta la visibilidad. La perfecta visibilidad del graderío requiere que las líneas de visión desde los ojos de los espectadores hasta cualquier punto de la pista no tengan obstrucción alguna, ya sea por otros espectadores o por elementos constructivos como barandillas. Para campos de fútbol grandes, el punto de referencia para calcular la línea de visibilidad es la línea de fuera de banda más próxima al graderío.

La fórmula a usar para el cálculo de la línea de visibilidad es:

$$= \frac{a}{-120}$$

Donde:

a = diferencia de altura entre los ojos del espectador y el objeto, en nuestro caso la banda próxima al graderío

B = dimensión del suelo de la grada

C = dimensión de la tabica de la grada

D = distancia horizontal desde el ojo del espectador hasta el objeto

3.5.4 Accesibilidad graderío

El graderío debe disponer de una zona accesible y apta para espectadores en silla de ruedas, reservándose 1 plaza/200 espectadores y como mínimo dos. Para nuestro caso el número de plazas serán de 4.

La dimensión de cada plaza será de 1m de ancho por 1,25m de fondo y estarán señaladas con el símbolo de accesibilidad. Próximo a esta zona del graderío se dispondrán aseos adaptados para espectadores en silla de ruedas. Para llegar hasta esa zona del graderío, el aseo adaptado, las zonas de vestíbulo, el bar o cafetería existirá de un itinerario accesible, salvando las diferencias de nivel, si existen, mediante rampas de pendiente máxima 8% y recomendada 6%, ascensores o elevadores y con un recorrido no mayor de tres veces el itinerario general. En el estudio de alternativas se barajará las distintas posibilidades para hacer el itinerario accesible.

ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

3.6 Puerta de acceso

La entrada al recinto deportivo se realizará desde la zona de aparcamiento y será tanto acceso de entrada como de salida. La NIDE nos indica que para cada fracción de 250 espectadores la puerta de salida tiene que tener un ancho mínimo de 1

Será accesible para personas con movilidad reducida desde el exterior, no tendrá escalón de entrada ó se sustituirá por rampa, existirá un espacio de 1,50 m al exterior y al interior de la puerta de entrada, libre de obstáculos, horizontal ó con pendiente máxima de 2%. Los timbres, interruptores, teléfonos, etc. serán de fácil acceso y situados a una altura entre 0,80 m y 1,20 m. El mostrador de recepción permitirá la aproximación del usuario en silla de ruedas, tendrá 0,85 m de altura dejando un hueco bajo él de 0,78 m de altura libre, 0,60 m de fondo, ancho mínimo de 1 m. Se dispondrán las instalaciones y ayudas técnicas necesarias para obtener un nivel adaptado de accesibilidad, conforme con la legislación vigente de obligado cumplimiento que le sea de aplicación.

3.7 Iluminación artificial

3.7.1 Introducción

La iluminación artificial supone una necesidad y un mayor aprovechamiento de la instalación, ya que permite su empleo a cualquier hora del día sin que esto afecte al rendimiento y percepción.

La iluminación artificial será uniforme y de manera que no dificulte la visión de los jugadores, del equipo arbitral ni de los espectadores. La iluminación depende de:

- Nivel de competición
- Existencia o no de grabaciones de televisión a color
- Deporte practicado

Los aspectos a tener en cuenta para una buena iluminación son:

- Excelente percepción de balones y pelotas rápidas.

- Luminosidad no excesiva en el campo visual de los jugadores.
- Buen contraste en el suelo de las líneas blancas o coloreadas.
- Buen contraste de balones y bolas blancas con el suelo.
- Ambiente general confortable.

3.7.2 Niveles de iluminación

Niveles mínimos de iluminación Combinación campos grandes			
Nivel de actividad	Iluminancia horizontal		
	E med (lux)	Conformidad Emin/Emed	
Competiciones regionales, entrenamiento alto nivel	200	0,6	
Entrenamiento, deporte escolar, recreativo	75	0,5	

En nuestro caso, campo para competiciones regionales, la iluminación horizontal media debe ser de 200 lux y la conformidad no puede ser nunca inferior de 0,6.

3.7.3 Posición de los báculos de iluminación

Las luminarias se colocarán sobre báculos o torres de iluminación situados al exterior del perímetro de los Campos y Pistas y de sus bandas de seguridad, la altura de montaje de las luminarias en los báculos o torres de iluminación será como mínimo, para que no haya deslumbramiento, de 18 m a 20 m en Campos Grandes, en cualquier caso el ángulo formado por la línea desde lo alto del báculo a la línea central del campo será como mínimo de 25°. Cuando hay instalaciones para espectadores y se pretende alejar los báculos salvando el graderío, tendrán una altura mayor según la distancia a los campos o la pista. Los báculos y torres de iluminación tendrán para el mantenimiento, una plataforma de trabajo para los proyectores y escala de acceso con protección de caídas o bien dispondrán de un sistema mecánico para bajar los proyectores a nivel de suelo. Los báculos y torres dispondrán de toma de tierra y la instalación eléctrica discurrirá enterrada exteriormente a los Campos y Pistas. Para conseguir un buen rendimiento de color ($R_a > 70$) las lámparas serán de vapor de mercurio alta presión con halogenuros metálicos.

ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Cuando existan graderíos, los báculos o torres se instalarán tras ellos, si el graderío lo permite por su aforo limitado, o bien en las cuatro esquinas, en este caso y para evitar el deslumbramiento de los porteros y asegurar una buena iluminación de la portería y su área, se colocarán en el sector opuesto al campo formado por dos rectas que partiendo del centro de la línea de meta y del centro de la línea de banda, forman 15° y 5° respectivamente con dichas líneas. El ángulo formado por la línea que va desde la línea de montaje de las luminarias al centro del campo será como mínimo de 25°.

En nuestro caso, debido a la existencia de un graderío en un lado del campo, optaremos por la opción de colocar un báculo en cada esquina del campo. Los báculos se colocarán en la banda perimetral fuera del recinto delimitado por la valla de 0,9 m de altura que separa el terreno de juego de la zona para espectadores.

3.8 Aparcamiento

3.8.1 Consideraciones

En una instalación deportiva en la que se prevé asistencia de espectadores es necesario la construcción de una zona destinada al aparcamiento de los vehículos.

El aparcamiento ha de cumplir con la demanda de:

- Espectadores
- Deportistas
- Equipo arbitral
- Servicios de emergencia
- Empleados

Las recomendaciones de la norma NIDE a la hora de dimensionar el aparcamiento son las siguientes:

- 1 plaza / 20 usuarios de 25-30 m² por plaza, para espectadores
- Reserva de plazas para empleados
- 1 plaza/200 usuarios para autobuses
- 1 plaza/200 espectadores para personas con movilidad reducida

3.8.2 Plazas aparcamiento

En nuestro caso y para un aforo estimado de 800 espectadores la distribución de nuestro aparcamiento será de:

- 40 plazas para espectadores (30 m² por plaza)
- 2 plazas para autobuses, ya que 4 son demasiadas e innecesarias, de 15x5 m cada plaza
- 3 plazas para personas con movilidad reducida de 5 x 3,6 m cada plaza
- 8 plazas para motocicletas de 1,25 x2,5 m cada una

Para la distribución de plazas dadas en la superficie aproximada necesaria para el aparcamiento sería de 1600 m². Este dato es importante para determinar la superficie necesaria que tenemos que expropiar.

3.9 Accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

Referente a las personas disminuidas es conveniente que la disposición arquitectónica y el acondicionamiento de locales de convivencia e instalaciones abiertas al público y también los locales escolares, universitarios y de formación en general sean tales que permitan el acceso a los mismos de dichas personas.

Para el estudio de las distintas características que deben cumplir los elementos arquitectónicos nos basaremos en "Ley 8/1997, de 20 de agosto, de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, DOG 166, de 29-08-97". Debemos de tener en cuenta los siguientes aspectos recogidos en la ley que son mínimos de obligado cumplimiento. Cuando la técnica y la economía lo posibiliten deberán de disponerse elementos más confortables que los que indican las propias normas. Otros aspectos concernientes a los aseos y aparcamientos se contemplarán en los apartados correspondientes.

Uno al menos de los accesos peatonales al interior de los edificios de uso público deberá estar diseñado y ejecutado de forma que cumpla las condiciones establecidas para itinerarios adaptados o practicables, según el caso.

La movilidad horizontal entre espacios, instalaciones y servicios comunitarios emplazados en edificios de uso público se realizará mediante itinerarios y rampas que deberán cumplir las condiciones establecidas en la presente Ley y en las normas que la desarrollen. Los espacios e itinerarios de comunicación horizontal, previstos para su utilización por personas de movilidad reducida, deberán, como mínimo, responder a las siguientes características:



ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Los vestíbulos, una vez amueblados y libres del barrido de las puertas, permitirán inscribir un círculo de 1,50 metros de diámetro.

Los pasillos tendrán un ancho mínimo de 1,20 metros, con estrechamientos puntuales de 0,90 metros.

Para facilitar la movilidad vertical entre espacios, instalaciones y servicios comunitarios emplazados en edificios de uso público, los desplazamientos entre diferentes niveles se realizarán mediante un elemento ascensor, escaleras, rampas y tapices rodantes que deberá cumplir las condiciones establecidas para ser considerado adaptado o practicable, en cada caso.

Se deberán reservar espacios especialmente destinados a personas con movilidad reducida. Los espacios reservados estarán debidamente señalizados. Partiendo de estas premisas obtenemos:

Itinerarios peatonales:

- Anchura mínima libre de obstáculos: La anchura mínima libre de obstáculos en áreas desarrolladas a través de instrumentos de planeamiento integral será de 1,80 metros y en situaciones puntuales podrá ser de 1,50 metros. En las áreas no incluidas en el párrafo anterior será de 0,90 metros.
- Pendiente máxima longitudinal: La pendiente máxima longitudinal será del 10 % y en situaciones excepcionales será del 12 %, siempre que no supere con esa pendiente un tramo horizontal de 1,50 m.
- Pendiente máxima transversal: La pendiente máxima transversal no será mayor del 2 %.
- Altura mínima libre de obstáculos: La altura mínima libre de obstáculos será de 2,10 metros.

Itinerarios mixtos destinados al tráfico de peatones y vehículos:

- Anchura mínima libre de obstáculos: La anchura mínima libre de obstáculos será de 3 metros.
- Pendiente máxima transversal: La pendiente máxima transversal no será mayor del 2 %.
- Altura mínima libre de obstáculos: La altura mínima libre de obstáculos será de 3 metros.
- Radio de giro: Su trazado deberá permitir a los vehículos en los cruces un radio de giro de 6,50 m.

Vados peatonales:

Tipo A: Son los que se desarrollan en sentido perpendicular al itinerario peatonal:

- Anchura mínima libre de obstáculos: La anchura mínima libre de obstáculos en áreas desarrolladas a través de instrumentos de planeamiento integral será de 1,80 metros. En las áreas no incluidas en el párrafo anterior será de 0,90 metros.
- Pendiente máxima: La pendiente máxima será del 12 %.
- Paso mínimo en la acera: Deberá dejarse un paso mínimo libre en la acera de 0,90 metros.
- Resalto máximo: El resalto máximo permitido entre el vado y la calzada será de 2 centímetros.

Tipo B: Son los que se desarrollan en el sentido del itinerario peatonal en todo el ancho de la acera:

- Longitud mínima en el sentido del itinerario: La longitud mínima en el sentido del itinerario será de 1,50 metros.
- Anchura mínima: La anchura mínima será de 0,90 metros. A este ancho se le sumará el ancho del bordillo.

Vados para vehículos:

- Dimensión mínima: La dimensión mínima en el sentido perpendicular a la alzada no será menor de 0,60 metros.
- Resalto máximo: El resalto máximo permitido entre el vado y la calzada será menor de 2 centímetros.

Pasos de peatones:

Anchura mínima en:

- Itinerarios peatonales: La anchura mínima en áreas desarrolladas a través de instrumentos de planeamiento integral será de 1,80 metros. En las áreas no incluidas en el párrafo anterior será de 0,90 metros.
- Itinerarios mixtos de peatones y vehículos: La zona definida para la circulación de peatones tendrá una anchura mínima de 0,90 metros.

Escaleras:

- Anchura mínima: El ancho mínimo será de 1,20 metros.
- Rellano mínimo: El rellano tendrá una longitud mínima de 1,20 metros.
- Tramo máximo: El tramo máximo de escaleras sin rellano será el que salve una altura máxima de 2 m.
- Tramo mínimo: No podrá haber desniveles salvados por un solo escalón. En este caso el desnivel deberá resolverse con una rampa.
- Peldaños: La altura máxima de la tabica será de 0,17 metros. La dimensión del peldaño será la que resulte de la relación $2t + h = 0,62$ a $0,64$ metros (gal.: $2t + p = 0,62$ a $0,64$ metros).



ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

- Espacio bajo la escalera: El espacio bajo la escalera deberá estar cerrado o protegido para evitar accidentes cuando su altura sea menor de 2,10 metros.
- Pasamanos: Se situarán a una altura comprendida entre 0,90 y 0,95 metros sobre el nivel del suelo. Se recomienda la colocación de un segundo pasamanos a una altura de 0,70 metros.
- Nivel de iluminación: La iluminación nocturna artificial en el exterior deberá ser mayor de 10 lux.

Rampas:

- Anchura mínima: El ancho mínimo será de 1,50 metros. Cuando sea suplementaria de una escalera podrá tener un ancho mínimo de 0,90 metros.
- Pendiente máxima longitudinal: La pendiente longitudinal máxima será para rampas de longitud menor de 3 metros del 10 %; para rampas de longitud entre 3 y 10 metros, del 8 %, y para rampas de longitud igual o superior a 10 metros del 6 %. Si las condiciones físicas del lugar no lo permitiesen, se podrán, justificándolo con una Memoria, superar las pendientes máximas citadas en un 2 %.
- Rellano mínimo: Siempre que haya tramos con distinta pendiente o tramos que alcancen la longitud máxima exigida, habrá un rellano. El rellano tendrá una longitud mínima de 1,50 metros y una anchura igual a la de la rampa. En caso de tramos con giros a 90 °, los rellanos tendrán un área que permita inscribir un círculo de 1,50 metros de diámetro.
- Protección: Llevará una protección en los lados libres situada a una altura entre los 5 y 10 centímetros sobre el nivel del suelo.
- Espacio bajo rampas: El espacio bajo rampas deberá estar cerrado o protegido para evitar accidentes cuando su altura sea inferior a 2,10 metros.
- Pasamanos: Se situarán a ambos lados a una altura de 0,90 metros. Se recomienda la colocación de un segundo pasamanos a una altura de 0,70 metros.
- Nivel de iluminación: La iluminación nocturna artificial en el exterior deberá ser mayor de 10 lux.

Escaleras mecánicas:

- Anchura mínima: El ancho mínimo será de 1 metro.

Tapices rodantes:

- Anchura mínima: El ancho mínimo será de 1 metro.
- Pendiente máxima longitudinal: Los tapices rodantes, en caso de salvar desniveles, deberán tener como máximo la pendiente que corresponda al itinerario peatonal en que se sitúan. En este caso dispondrán a su entrada y salida de una zona horizontal de dimensión mínima en el sentido longitudinal de 1,50 metros.

Ascensores:

- Dimensiones mínimas: Ancho: 1,10 metros (frente). Profundidad: 1,40 metros.
- Puertas: Las puertas tendrán una anchura mínima de paso libre de 0,80 metros y serán de apertura automática. El espacio mínimo frente a las puertas tendrá que dejar un área que permita inscribir un círculo de 1,50 metros de diámetro.
- Mecanismos: Las botoneras se situarán a una altura entre 0,90 y 1,40 metros sobre el nivel del suelo de la cabina.

Materiales a utilizar:

- Pavimentos: Los pavimentos deberán ser duros, antideslizantes y sin resaltos.
- Bordillos: Los bordillos tendrán una altura máxima de 15 centímetros, sus cantos serán redondeados o achaflanados, debiendo rebajarse a nivel del pavimento en los pasos de peatones de acuerdo con lo establecido para los vados en el presente anejo.
- Rejillas: Cuando hubiese rejillas situadas en el suelo, éstas tendrán sus huecos de una dimensión menor a 2 centímetros, formando cuadrícula.

3.10 Protección contra incendios

El Código Técnico de la Edificación, en el Documento Básico SI, es decir, Seguridad en caso de incendio establece lo siguiente:

Sectores de incendio:

Podemos distinguir dos zonas de incendio a la hora de hacer el estudio de protección contra incendios: la zona del graderío y la zona de instalaciones que se encuentra debajo del graderío.

Cálculo de la ocupación:

El cálculo de la ocupación del edificio se realizará de acuerdo con la Tabla 2.1 de dicho documento, en la que se establecen las densidades de ocupación.

Para la zona del graderío la ocupación será de 200 personas por cada salida, tal como se establecía en la norma NIDE. Para el cálculo de la zona de las instalaciones debemos distinguir entre las distintas instalaciones, ya sean destinadas a los espectadores o a los deportistas. A la hora de

Evacuación:

- NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE RECORRIDOS DE EVACUACIÓN: De acuerdo con lo establecido en la Tabla 3.1 del DB-SI deben construirse, al menos, dos salidas de recinto de forma



ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

que la longitud de recorridos de evacuación hasta alguna de las salidas no exceda de 50 m. Habrá de disponerse de más de una salida para la planta de instalaciones.

- **DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN:** Puesto que en nuestro caso hemos de disponer de más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable. Lo mismo se aplicará en el caso de las escaleras pues se trata de escaleras no protegidas.

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1:

- Puertas: $A = P / 200$ (1) 0,80 m
La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
- Pasillos: $A = P / 200$ 1,00 m
- Escaleras: $A = P / 160$ (9)

A = Anchura del elemento, [m]

h = Altura de evacuación ascendente, [m]

P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

Puertas en recorridos de evacuación:

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas. Además, abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
- b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Señalización

Se utilizarán las señales de evacuación definidas conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA",
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas,

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conduzcan a...una salida del edificio accesible se señalizarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal

4. CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO

4.1 Introducción

La parcela sobre la que se va a construir el nuevo campo de fútbol del C.D Dorneda viene prefijada ya que se trata de una remodelación. El nuevo campo de hierba artificial se construirá sobre parte del antiguo campo de tierra y el aparcamiento actual. El nuevo aparcamiento se construirá sobre la zona oeste del actual campo de tierra y el graderío en la zona sur. Se deberá expropiar parte de tres parcelas colindantes al actual campo para construir el graderío.

El área de la parcela actual sin contar los terrenos expropiados es de 9.341,96 m². El área de los terrenos a expropiar es de 2.517,09 m². El área total de la parcela sobre la que se construirá el campo remodelado es de 11.859,05 m².

4.2 Ubicación

La parcela objeto del proyecto se encuentra en el Municipio de Oleiros (A Coruña), concretamente en la parroquia de Dorneda y está situada a unos 2,6 km de la población de Oleiros, a 2,5km del núcleo de Santa Cruz y a 1 km de la población de Arillo.

4.3 Accesibilidad

La única forma de acceder a la parcela sobre la que se sitúa el actual campo de fútbol y donde se situará el futuro campo es a través de la Avenida Emilia Pardo Bazán. Esta carretera une Santa Cruz con Sada.

ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

4.4 Climatología

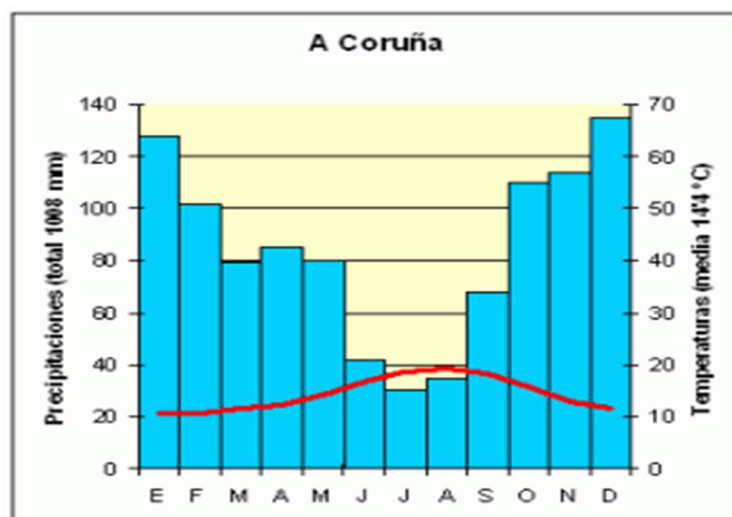
Otro factor a tener en cuenta a la hora de diseñar un campo de fútbol es el de la climatología de la zona. Los factores climatológicos más importantes a tener en cuenta a la hora de estudiar la viabilidad económica son:

- Días de heladas.
- Días de nieve.
- Días de niebla.
- Lluvias.
- Vientos.
- Temperaturas.

La parcela sobre la que se sitúa el campo de fútbol pertenece a un clima Atlántico u Oceánico. Sus temperaturas son suaves en invierno (temperaturas mínimas: 10°C de media) y verano (temperaturas máximas: 20°C de media). Sucede debido a la acción reguladora del mar (refresca en verano y suaviza en invierno). Su temperatura media anual es de 14,4°C.

Las lluvias son bastante abundantes a lo largo del año (1008 mm anuales) durante todo el año aunque más en invierno que en verano. Esto lo causan los vientos del Atlántico.

Las probabilidades de precipitaciones en forma de nieve son muy bajas.



4.5 Impacto ambiental

La construcción en si misma de la instalación deportiva no produce un impacto ambiental especialmente elevado, de todas formas, deben cuidarse aspectos como la generación de ruido, polvo y otros contaminantes perjudiciales para el medio ambiente. Debe hacerse también especial hincapié en que el movimiento de tierras sea el menor posible y a su vez que los taludes resultantes se traten de la forma más ambientalmente favorable, es decir, procediendo a revegetar los taludes, cuidando las pendientes para evitar escorrentías. Por otro lado la creación de distintas superficies impermeables puede causar efectos perniciosos en los acuíferos, y la utilización de productos de mantenimiento del césped, la contaminación de los mismos, debiéndose evitar con la colocación de drenes que evacuen las aguas a la red de saneamiento donde puedan ser tratadas y no vertiéndose directamente sobre el terreno. Es también importante y aconsejable utilizar materiales naturales que se integren con el paisaje y den valor añadido a la propia construcción desde el punto de vista medio ambiental.

De forma más extensa, éstos y otros temas se tratan en el anejo específico de Estudio de Impacto Ambiental.

4.6 Justificación del emplazamiento

Cuando se busca un emplazamiento adecuado lo que primeramente se debe de tener en cuenta es la disponibilidad de suelo adecuado a los usos deportivos y por otro lado, contar con una gran superficie de terreno.

Con la descripción de la parcela realizada anteriormente podemos concluir que:

- Las características topográficas son adecuadas, sin grandes pendientes.
- La parcela está relativamente centralizada geográficamente con respecto a las poblaciones a las que va a dar servicio.
- La accesibilidad desde los núcleos cercanos es buena y aunque favorezca el transporte privado, las distancias se pueden recorrer a pie desde muchos puntos de las poblaciones afectadas.
- La climatología es adecuada a los usos deportivos.
- El impacto ambiental que puede producir la construcción de la instalación en esta parcela es bajo.

5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

5.1 Introducción



ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Una vez realizado el estudio previo se propondrán distintas alternativas para el diseño de nuestro proyecto teniendo en cuenta todas las especificaciones de la normativa empleada, necesidades y aforo.

En nuestro caso, al ser una remodelación, la única parte del proyecto que podemos diseñar de distintas maneras es el graderío y su cubierta. Esto se debe a que la distribución de la parcela viene prefijada debido a la actual situación.

Una vez propuestas las distintas alternativas se valorarán teniendo en cuenta una serie de factores y se elegirá la más conveniente.

5.2 Organización parcela

A la hora de organizar la parcela tenemos dos principales alternativas:

Alternativa 1

Esta alternativa consiste en conservar la orientación del campo actual. Tiene como principal problema la incidencia del sol ya que no es orientación recomendada por la normativa. Conservando la orientación actual la superficie de terreno a expropiar será menor, aproximadamente 2400 m².

El futuro campo, en su eje longitudinal, forma 68° con el N. El aparcamiento actual está a distinta cota que el campo de fútbol, unos 1,5 metros sobre la carretera, y está situado en el lado Oeste de la parcela.

El futuro aparcamiento se construirá en el lado Noroeste del campo. El graderío estará en el lado Sur del campo.

De esta manera el futuro campo queda delimitado en su cara Norte por la Avenida Emilia Pardo Bazán, en su lado Oeste por el aparcamiento, en el Sur por el graderío y por parcelas que dentro del Plan Xeral de Ordenación Municipal de Oleiros se caracterizan como prados y terreno urbanizable. En el lado Este delimita con una finca con construcción.

Alternativa 2:

Esta alternativa consiste en orientar el campo de manera que su eje longitudinal forme 22° con el N. El aparcamiento estaría situado en la misma zona que en la alternativa 1.

El principal problema de esta alternativa es la superficie a expropiar aumenta en un 100% con respecto a la alternativa 1, es decir 5214 m² aproximadamente. El costo de la obra aumentaría notablemente

Debido a temas económicos, se organizará la parcela tal como se ha explicado en la Alternativa 1.

5.3 Tipología terreno de juego

A continuación se comparan las dos tipologías más comunes: césped artificial y césped natural. Son los más comunes en campos de fútbol de estas categorías y los dos presentan unas mejores condiciones que el campo de tierra, que es la tipología actual del campo a remodelar.

5.3.1 Mantenimiento

Quizás sea en este aspecto donde el césped artificial muestra sus principales ventajas frente al césped natural. Mientras este último necesita de unas labores de mantenimiento esmeradas y muy trabajosas con riego, abonado, segado, pintado de las líneas del terreno de juego..., el césped artificial tiene un presupuesto de mantenimiento muy reducido. Las principales labores para su conservación se limitan a un cepillado periódico y a la limpieza de hojas, si bien es aconsejable un cepillado a fondo al menos una vez al año. No necesita ser segado (por lo que no genera residuos de corte), ni abonado ni tratado con fungicidas y además no necesita luz solar siendo muy adecuado para zonas sombrías.

5.3.2 Horas de uso

Un campo de hierba natural resiste una media de 250 horas de utilización al año, y siempre dejando un tiempo de reposo entre uso y uso para permitir la regeneración del césped. Esto no sucede con la hierba artificial, ya que permite un uso continuado de la instalación, solo deteniéndose para un cepillado de la superficie en caso de ser necesario. En el caso que nos ocupa este factor es fundamental, al tener el C.D Dorneda varias categorías de competición.

5.3.3 Medio ambiente

El césped artificial apenas necesita riego por lo que se evitan grandes derroches de agua. No es necesario cortarlo ni eliminar las malas hierbas por lo que no produce emisiones de CO₂ ni necesita pesticidas, a diferencia del mantenimiento del césped natural.

5.3.4 Sensación para los jugadores

Es aquí donde la hierba artificial se encuentra en clara desventaja respecto del césped natural. Con este último las sensaciones durante la práctica del fútbol son mucho más agradables, permitiendo un juego más rápido y vistoso que en un campo de hierba artificial, lo que tanto futbolistas como espectadores agradecen. Si bien, para que esto se cumpla es necesario que el terreno de juego este en unas condiciones óptimas que son muy difíciles de mantener a lo largo de una temporada, mientras que la hierba artificial mantiene unas condiciones muy buenas durante todo el año.

ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

5.3.5 Viabilidad económica

Un menor costo y menor mantenimiento constituyen algunas de las principales razones por las cuales las instalaciones ponen césped artificial. Éstos no requieren de siega y con poca frecuencia requieren que se les pinte las líneas. No se les hacen surcos, hoyos y protuberancias que el personal de mantenimiento tiene que rellenar con arena o tierra, como con un césped natural. Los clubes no tienen que regarlos con regularidad o plantar nuevas semillas de césped cuando éste muere durante los períodos de sequía. Sin embargo, contrario a la creencia popular, en el 2009, la Sports Turf Managers Association o STMA, calculó un coste del mantenimiento anual de alrededor de US\$14,000 para un campo de césped natural en un estadio universitario, mientras que el coste del mantenimiento de un césped artificial fue de casi US\$23,000.

En lo referido a la instalación, los costes de la instalación del césped artificial son mayores a los del césped natural, debido a los costes de la hierba sintética y de las distintas capas necesarias para su instalación.

Comparación Alternativas

Se puntuarán las dos opciones para la elección de la tipología del terreno de juego. Se les darán un valor entre 1 y 10, siendo 1 el más bajo y 10 el más alto. A continuación se escogerá la tipología con más puntuación.

Criterios	Césped Artificial	Césped Natural
Mantenimiento	8	6
Horas de uso	9	7
Medio ambiente	7	5
Sensación para los jugadores	5	9
Viabilidad económica	6	7
TOTAL:	35	34

La tipología escogida para nuestro terreno de juego será césped artificial.

5.4 Graderío

Para el diseño del graderío se han estudiado 3 posibles alternativas. Para el diseño de cada alternativa se han tenido en cuenta todos los aspectos tratados en el Estudio previo y las especificaciones de la normativa correspondiente.

Los aspectos más importantes a la hora de tener en cuenta para la construcción del graderío son:

- Aforo estimado: 800 espectadores.

- Perfecta visibilidad desde cada fila del graderío. El objeto a tener en cuenta para calcular la visibilidad es la línea de banda más próxima al graderío.
- Fondo de cada fila de 0,85m
- Altura desde asiento a plano de apoyo de pies entre 0.40 m y 0,45 m.
- Pasos de 1,20 m de ancho cada 18 asientos o cada 9 m.
- Ancho asiento de 0,5 m.
- Salidas del graderío de 1,20 m de ancho por cada 200 espectadores.
- Accesibilidad para espectadores con minusvalía mediante rampas, ascensores o elevadores.
- Espacios acondicionados para espectadores con minusvalía.

Alternativa 1

La alternativa 1 consiste en la construcción de dos estructuras, una para el graderío y otra para las instalaciones.

La grada estará situada a 1 metro de altura sobre el terreno de juego y separada de la línea de banda del terreno de juego más próxima 5 metros para garantizar la perfecta visibilidad.

La altura del asiento con respecto al plano de apoyo de los pies será la recomendada por la normativa, es decir 0,42 m. El fondo de cada de fila será de 0,85m de los cuales 0,4 están destinados a los asientos y 0,45 al paso de espectadores. Se dotará de asientos individuales de 0,30 m de respaldo y 0,50 m de ancho. Cada 18 asientos habrá un paso de 1,20 m de ancho que dará acceso a las distintas filas de la grada.

La estructura dedicada a las instalaciones será de dos plantas e irá pegada a las gradas. En la primera planta estarán los espacios propiamente destinados a los deportistas, tales como vestuarios, sala musculación, sala masajes, guardarropas, etc. A la segunda planta se accederá desde el graderío y estarán las instalaciones destinadas a los espectadores tales como bar, aseos públicos y oficina. El aseo para minusválidos estará en la primera planta para facilitar su accesibilidad.

El acceso de los jugadores desde los vestuarios al campo se realizará desde los laterales del graderío.

Resumiendo, el graderío tendrá una longitud de 82,8 m y una profundidad, contando con la estructura destinada a las instalaciones de 11 m. La superficie de la que dispondremos para las instalaciones será de 656 m².

Los principales accesos serán:

- Escaleras de 1,20 metros de ancho que darán acceso a la parte baja de las gradas. Habrá 6 escaleras situados a lo largo del graderío para cumplir con la condición de una salida de 1,20 metros de ancho para cada 200 espectadores



ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

- Una rampa situada en uno de los lados del graderío con un 6% de pendiente que permitirá acceso a las personas con minusvalía cumpliendo así con la normativa autonómica sobre supresión de barreras arquitectónicas.

Los asientos acondicionados para personas con movilidad reducida estarán situados en las proximidades a la rampa.

Los inconvenientes de esta alternativa son la necesidad de construir dos estructuras independientes y el desaprovechamiento del espacio que se sitúa debajo de las gradas.

Alternativa 2

La alternativa 2 consiste en la construcción de una única estructura. En ella se situarán las filas para los espectadores y debajo las instalaciones para deportistas y espectadores.

La grada estará situada a 3 metros de altura sobre el terreno de juego, de esta manera todos los espacios podrán tener la altura mínima recomendada por la normativa de 2,80 metros. El graderío estará separado del terreno de juego 9 metros. De esta forma se garantiza la visibilidad de todos los espectadores.

La altura del asiento con respecto al plano de apoyo de los pies será de 0,45 metros. El fondo de cada fila será de 0,85 metros, de los cuales 0,4 m estarán destinados al asiento y 0,45 m estarán destinados al paso de los espectadores. Cada 18 asientos habrá un paso de 1,20 m de ancho que dará acceso a las distintas filas del graderío. En la parte alta del graderío habrá un paso de 1,20 m de ancho para permitir la circulación de espectadores. A la altura del plano de apoyo de pies de la primera fila habrá un pasillo de 1,20 m de ancho para permitir la circulación de espectadores.

El graderío estará separado en la mitad ya que el principal acceso será una escalera a la que se accederá por la parte trasera del graderío.

Todas las instalaciones estarán situadas debajo del graderío. Se distribuirán de manera que los espacios destinados a los espectadores tengan un fácil acceso desde el exterior del graderío. Los jugadores accederán al campo desde el vestíbulo a la salida de los vestuarios. La puerta de salida hacia el campo estará en la mitad del graderío.

Resumiendo, el graderío tendrá una longitud de 88,40 metros y un ancho de 7,05 metros. La superficie destinada a las instalaciones será de 600 m².

Los principales accesos al graderío serán:

- Dos escaleras de 1,20 m de ancho situadas a los laterales del graderío que darán acceso al pasillo de circulación de la primera fila. Deberán salvar una altura de 3 metros. Respetando la altura máxima de peldaño y con un descansillo en a la altura de 1,5 metros. Las escaleras estarán situadas de forma que haya una salida de 1,20 metros de ancho por cada 200 espectadores. De esta forma se asegura una fácil evacuación y se cumple con la normativa vigente.
- Dos escaleras situadas en el centro del graderío a las que se accederán desde la parte de atrás del mismo. Estas escaleras serán de 1,20 m de ancho y estarán separadas por un elevador. Darán acceso al pasillo de circulación de la primera fila.
- El acceso acondicionado para personas con movilidad reducida será un elevador situado entre las dos escaleras del centro del graderío. Dará acceso al pasillo de la primera fila por lo que deberá alcanzar una altura aproximada de 3 metros.

Para el dimensionamiento de las escaleras se utilizará la fórmula:

$$2C + H = 64 \text{ cm}$$

Donde H es la longitud de huella y C la contrahuella. Hemos tomado con contrahuella 17 cm.

Los asientos acondicionados para espectadores con movilidad reducida se encontrarán próximos a la salida del elevador. Los aseos para minusválidos estarán en la planta de las instalaciones y estarán próximos al elevador para que el recorrido a hacer sea el mínimo.

El principal inconveniente de esta alternativa es la distancia a la que hay que colocar el graderío del terreno de juego para cumplir con los criterios de visibilidad. La distancia máxima según la normativa aplicada es de 70 metros, por lo que cumpliríamos.

Alternativa 3

La alternativa 3 prácticamente consiste en lo mismo que la alternativa 2 con una diferencia en los distintos accesos a la zona de espectadores.

Las dimensiones y la distribución de las instalaciones serán las mismas que en la alternativa 2.

Los principales accesos al graderío serán:

- Cuatro escaleras situadas en la cara frontal del graderío que alcanzarán una altura de 3 metros y tendrán la misma disposición que las escaleras en la alternativa 2. Respetando la altura máxima de peldaño y con un descansillo en a la altura de 1,5 metros. Las escaleras estarán situadas de

ANEJO III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

forma que haya una salida de 1,20 metros de ancho por cada 200 espectadores. De esta forma se asegura una fácil evacuación y se cumple con la normativa vigente.

- El acceso para personas con movilidad reducida consistirá en una rampa con una pendiente máxima de 8%. La rampa tendrá que llegar a la altura de 3 metros por lo que respetando la pendiente máxima su longitud será aproximadamente de 38 metros. Se plantea dividirla en 3 tramos de 12.5 metros cada uno. La rampa estará situada en un lado del graderío. Los asientos acondicionados se situarán inmediatamente a la salida de la rampa, al igual que en la alternativa 1.

El principal inconveniente de esta alternativa es la rampa para personas con movilidad reducida. La distancia de 38 metros es una distancia considerablemente alta.

5.3.1 Solución adoptada

Los criterios a tener en cuenta a la hora de comparar las alternativas serán las siguientes:

- Complejidad estructural
- Estética
- Aprovechamiento de la parcela
- Expropiaciones
- Accesibilidad al graderío
- Accesibilidad a instalaciones
- Movimiento de tierras
- Acoplamiento cubierta

Se le darán un valor entre 1 y 10 a las distintas alternativas siendo 1 la puntuación más baja y 10 la más alta.

CRITERIOS	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Complejidad estructural	6	8	8
Estética	8	8	6
Aprovechamiento de la parcela	6	7	7
Expropiaciones	6	7	5
Accesibilidad al graderío	8	9	8
Accesibilidad a las instalaciones	7	8	8
Movimiento de tierras	5	5	5
Acoplamiento cubierta	9	7	7
TOTAL	55	59	54

La alternativa escogida es la Alternativa nº 2

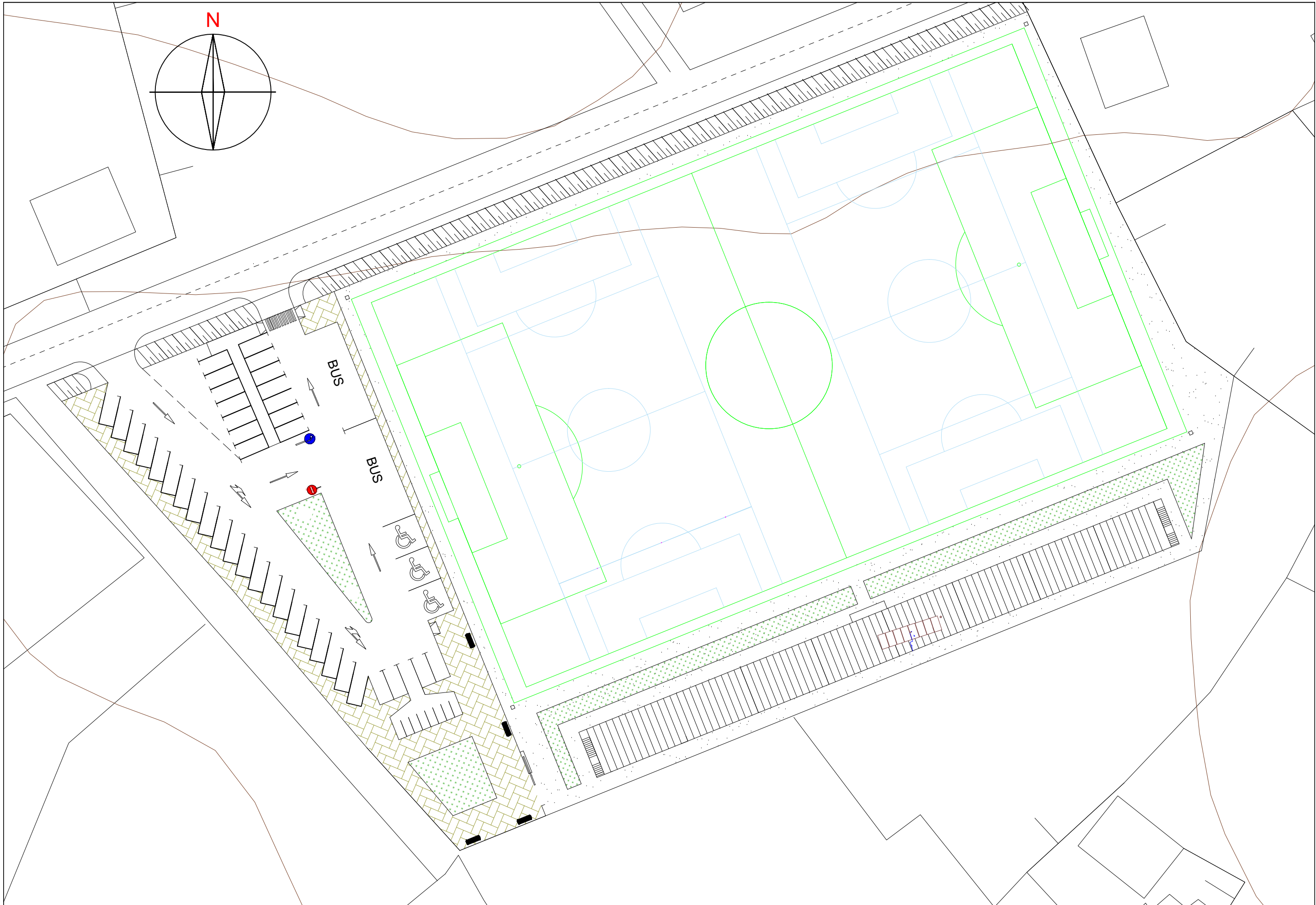
6. VALORACIÓN ECONÓMICA PREVIA DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Con motivo de analizar la incidencia económica que tendrá la realización del presente proyecto, se lleva a cabo una valor acción previa del mismo.

Para llevar la a cabo tomaremos como referencia otro proyecto obtenido en la biblioteca de la escuela que presente características similares.

Para estimar el presupuesto dividiremos la obra en 9 unidades, y conociendo su precio unitario calcularemos el coste total.

Remodelación del Campo de Fútbol de Dorneda			
Unidad	Precio unitario (€/ m2)	Superficie (m2)	Total (€)
Demoliciones	20	612	12240
Estructura	205	623	127715
Cimentación	79	623	49217
Cubierta	28	623	17444
Instalaciones	128	623	79744
Cerramiento	84	623	52332
Carpintería	120	623	74760
Terreno de juego	55	6615	363825
Urbanización	197	1660	327020
Movimiento de tierras	7 €/m3	7840	54880
TOTAL			1.159.177,00



Escuela Técnica superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

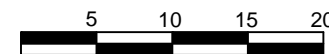
Descripción del plano:
Estudio de alternativas

Remodelación campo
campo de fútbol Dorneda

Mikel Ocerin Vázquez

Escala:

1:500

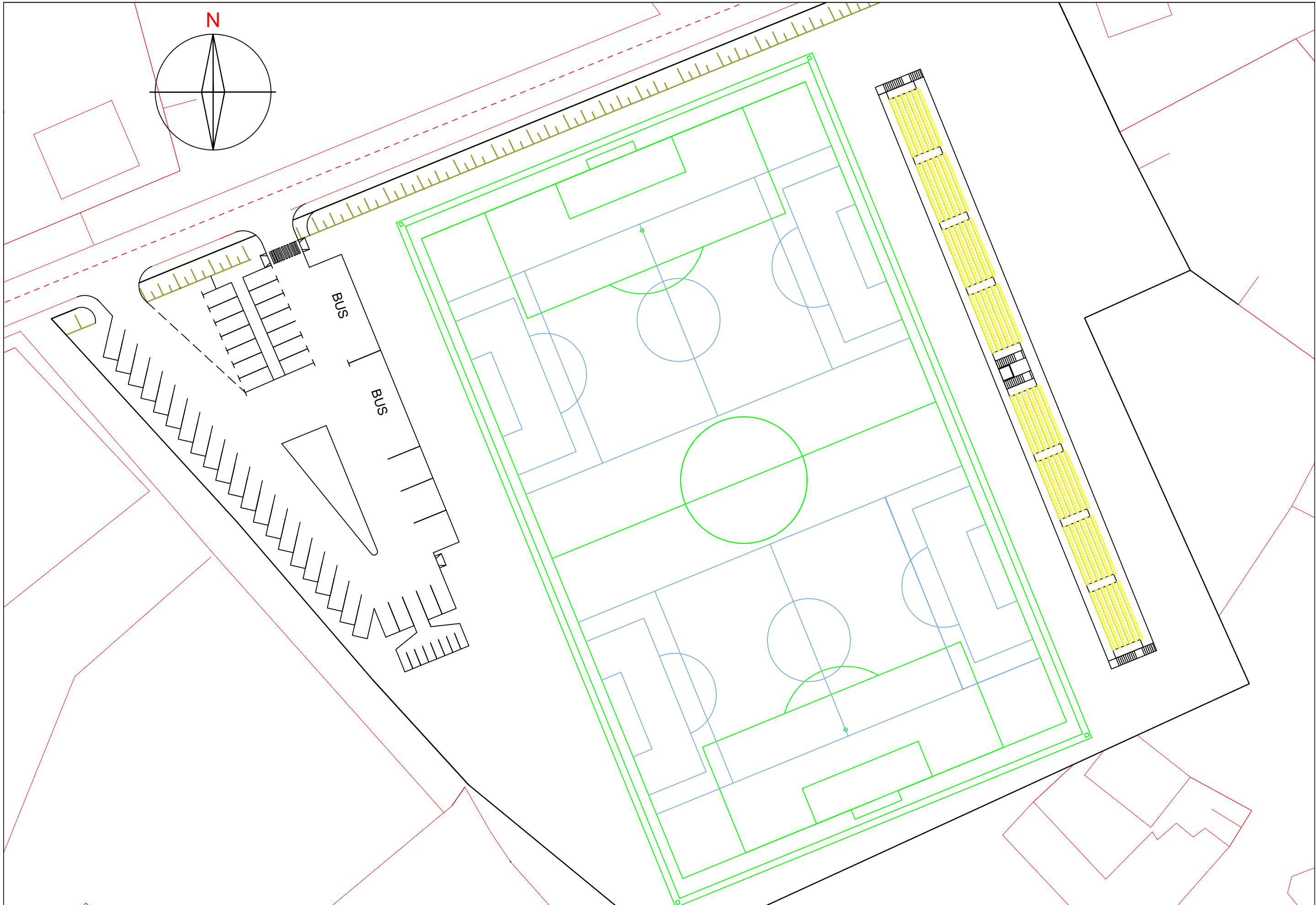


Plano nº : -

1 de 5

Fecha:

Agosto 2015



Escuela Técnica superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

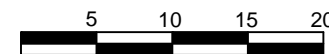
Descripción del plano:
Estudio de alternativas

Remodelación campo
campo de fútbol Dorneda

Mikel Ocerin Vázquez

Escala:

1:500



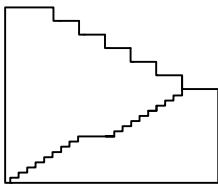
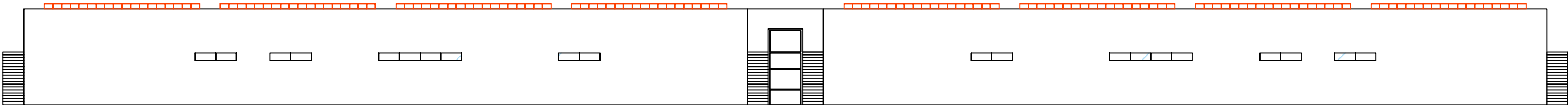
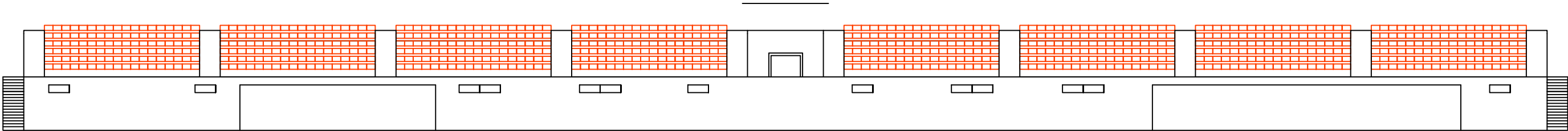
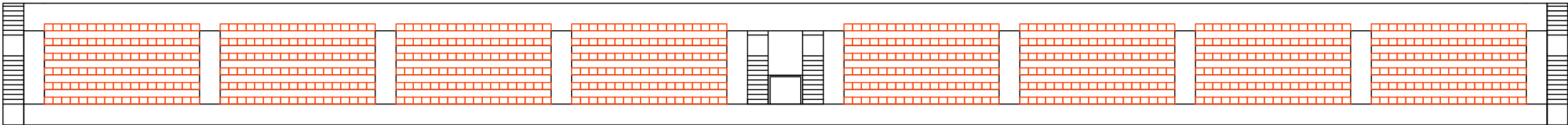
Plano nº : -

2 de 5

Fecha:

Agosto 2015

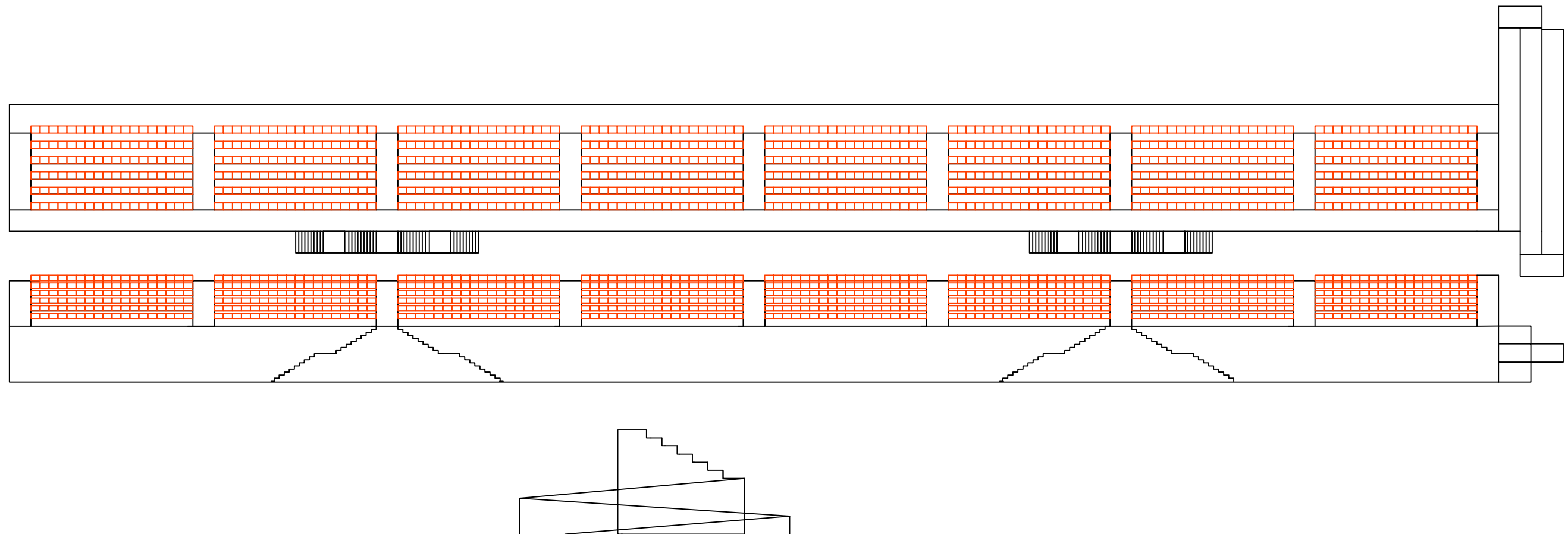
cuarto basuras	material limpieza	instalaciones	aseos	Arbitros	vestuario1	vestuario2	Arbitros	aseos	aseos personal	conservacion campo
		Armarios enfermeria	musculacion	masajes			materialdep	bar		oficina



Alternativa 2



Alternativa 3



Escuela Técnica superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

Descripción del plano:

Estudio de
alternativas

Remodelación campo
campo de fútbol Dorneda

Mikel Ocerin Vázquez

Escala: 1:250

Plano nº : -

5 de 5

Fecha:

Agosto 2015



ANEJO IV:

GEOLOGÍA



Índice

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ESTRATIGRAFÍA.....	3
2.1 Introducción	3
2.2 Serie de Ordenes.....	3
2.3 Cuaternario	3
3. PETROLOGÍA	4
4. TECTÓNICA	4
4.1 Introducción	4
4.1. Primera fase de la deformación Hercínica.....	4
4.2. Segunda fase de la deformación Hercínica.....	5
4.3. Tercera fase de la deformación Hercínica	5
5. HISTORIA GEOLÓGICA	5
5.1. Primera fase de la deformación Hercínica.....	5
5.2. Segunda fase de la deformación Hercínica.....	5
5.3. Tercera fase de la deformación Hercínica	6
6. GEOLOGÍA ECONÓMICA.....	6

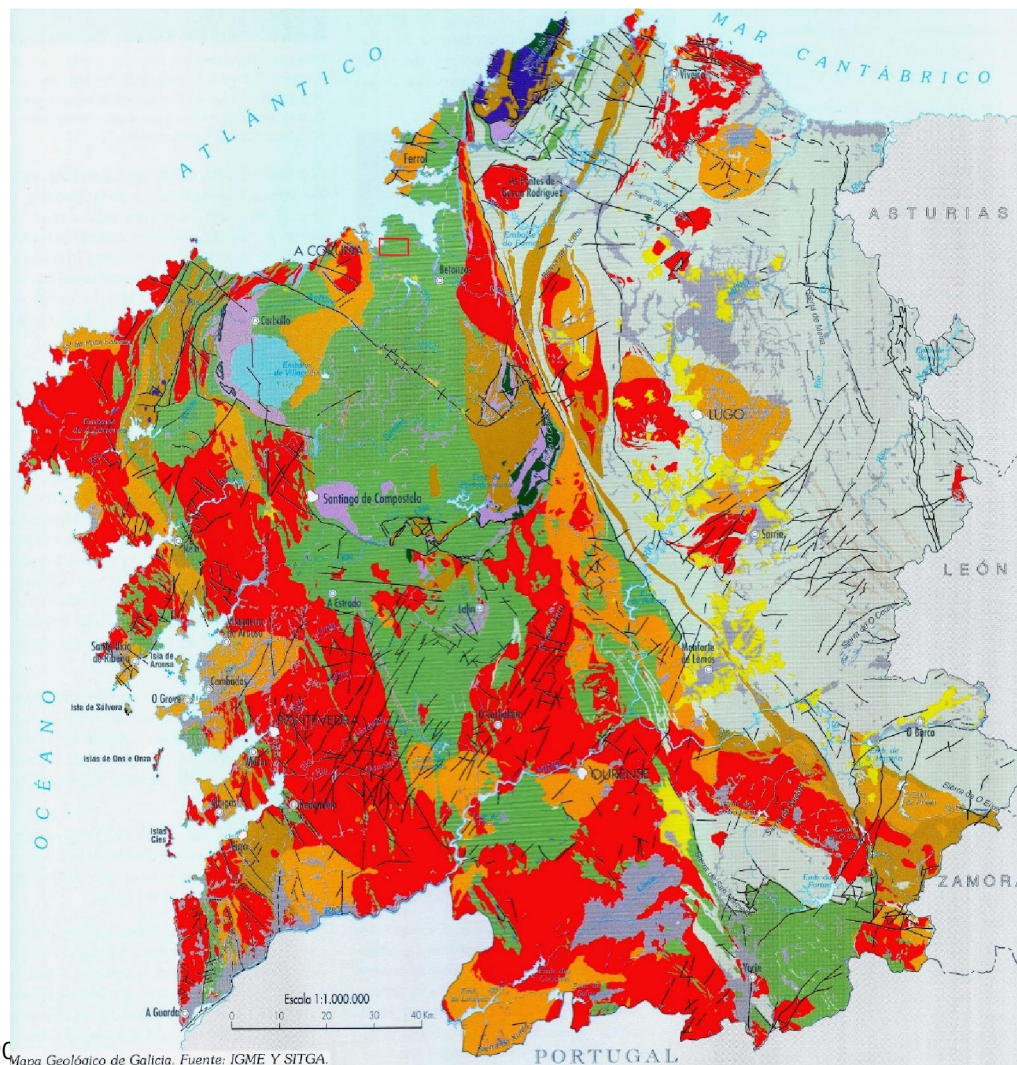


1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es describir las características geológicas del terreno sobre el que se pretende ejecutar la obra.

El territorio estudiado, terrenos pertenecientes al Concello de Oleiros, se sitúa dentro de la unidad geológica estructural denominada Galicia TRAS-OS-MONTES; que a su vez se encuentra en la gran unidad conocida como "Macizo Hésperico".

Los datos para la elaboración de este anejo se han obtenido de la Hoja N° 21 (La Coruña) del Mapa Geológico de España publicado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) a escala 1:50.00.



2. ESTRATIGRAFÍA

2.1 Introducción

La estratigrafía es la rama de la geología que trata del estudio e interpretación de las rocas sedimentarias, metamórficas y volcánicas estratificadas, y de la identificación, descripción, secuencia, tanto vertical como horizontal, cartografía y correlación de las unidades estratificadas de roca.

La zona sobre la que se va a construir el campo de fútbol, tal como se puede observar en la imagen adjunta en la hoja anterior, se sitúa sobre rocas detríticas de la Serie de Ordenes (zona de color verde).

2.2 Serie de Ordenes

La Serie de Ordenes, el mayor de los macizos alóctonos con rocas máficas y ultramáficas de Galicia y el Norte de Portugal.

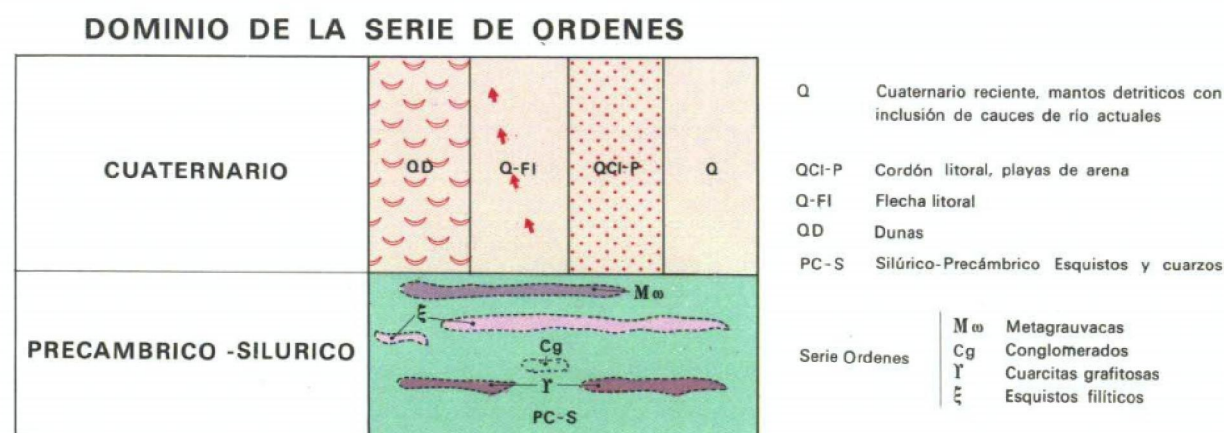
Los materiales de esta Serie como consecuencia de una intensa edafización de los materiales, están en gran parte recubiertos por suelos de espesor considerable 1-2 m, que llegan en algunos casos a 15 m, lo que impide frecuentemente el reconocimiento y análisis de las rocas subyacentes, sin embargo son perfectamente visibles los esquistos, en sus variados plegamientos en los acantilados costeros próximos de Santa Cruz, Mera y Dexo.

2.3 Cuaternario

No alcanza mucho desarrollo en la Hoja 21 y queda limitado a la presencia de algún manto detrítico y también a la de ciertos depósitos arenoso-limosos en las desembocaduras de los ríos. Los mantos detríticos, en unos casos están formados por cantos gruesos de aristas retocadas y en otros por coluviones "in situ" de cantos (varios centímetros), con algunos lentejones de arenas y arcillas sin desgaste.



La morfología costera se caracteriza por costas de acantilados relativamente bajos (20-30 m), con playas de arenas claras y finas, a veces de dimensiones regulares, como las de Ares, Miño o Riazor. En algunos casos se observan dunas costeras de pequeñas dimensiones ya fijadas por la vegetación



3. PETROLOGÍA

Desde el punto de vista petrológico se trata de una serie bastante monótona, de esquistos micáceos con intercalaciones métricas o decimétricas de esquistos arenosos o semiesquistos. Las rocas presentan una esquistosidad de flujo, marcada por una alternancia de niveles micáceos y otros más cuarcíticos que se genera durante la segunda fase de deformación. Por regla general esta esquistosidad está trastocada, como consecuencia de la actuación de la última fase hercínica.

Localmente esta fase da una esquistosidad de fractura muy desarrollada, que divide la roca en auténticos compartimentos (microlitones).

La variedad petrológica más frecuente son los esquistos micáceos, agrupando dentro de este término los esquistos de dos micas, esquistos moscovíticos y esquistos biotíticos, los cuales presentan al microscopio una textura lepidoblástica y la siguiente composición mineral:

- Minerales principales: Cuarzo, moscovita, biotita y a veces plagioclasa. La biotita se presenta a veces parcial o totalmente cloritizada.
- Minerales accesorios: Circón, apatito, granate, turmalina.

Como es lógico según predomine la biotita o la moscovita el esquisto se clasifica como esquisto biotítico o esquisto moscovítico. Estas rocas proceden de metamorfismo regional de sedimentos arcillosos.

Otro tipo de roca bastante frecuente es el clasificado como semiesquisto, y que presenta al microscopio textura lepidoblástica y los siguientes componentes minerales:

- Minerales principales: Cuarzo, plagioclasa, moscovita y en menor cantidad biotita.
- Minerales accesorios: Apatito, zircón y clorita, esta última de alteración de la biotita.

Estas rocas provienen del metamorfismo regional de sedimentos detríticos tipo arenoso y en algunos casos incluso grauwáckicos.

Otra variedad, por regla general poco frecuente, son los esquistos o gneises anfíbolicos, que se presentan en pequeños entejones concordantes con los sedimentos vecinos. Son rocas que presentan al microscopio textura nematoblástica, aunque a veces le es lepidoblástica, y los siguientes componentes minerales:

- Minerales principales: Cuarzo, anfíbol monoclinico y plagioclasa, esta última sausrizada en parte.
- Minerales accesorios: Epidota, esfena y opacos.

4. TECTÓNICA

4.1 Introducción

La tectónica es la especialidad de la geología que estudia las estructuras geológicas producidas por deformación de la corteza terrestre, las que las rocas adquieren después de haberse formado, así como los procesos que las originan

La tectónica de la unidad geológica conocida como Galica Tras-Os-Montes, perteneciente al macizo Hespérico se pueden distinguir tres fases dentro de la deformación Hercínica.

4.1. Primera fase de la deformación Hercínica

Se caracteriza, desde el punto de vista megascópico, por la presencia de un gran pliegue tumbado de unos 5 km. de flanco invertido (por lo menos inicialmente). Microscópicamente por una esquistosidad de



flujo de tipo epizonal, la mayor parte del tiempo borrada por la esquistosidad S2 (de fase 2). Es de destacar la casi ausencia de pliegues de escala métrica, solamente vistos en un punto (Pta. Miranda). La dirección del gran pliegue tumbado es aproximadamente N.-S (aunque difícil de determinar exactamente por el intenso replegamiento a que fue sometido por la fase 2), con un ligero buzamiento axial hacia el Norte.

4.2. Segunda fase de la deformación Hercínica

Esta fase da pliegues cilíndricos regulares de dirección N.-S. a N. 10°E. (la cual es aproximadamente homoaxial de la primera fase) y buzamiento axial marcado hacia el N. (10-30°). Las características de esta fase son las de replegar las estructuras de la fase 1 (pliegues y esquistosidades). Estos replegamientos son más intensos donde las temperaturas son más elevadas. La escala de los pliegues es muy variable, desde 10 cm a 1 km. Al ser la profundidad de observación muy pequeña (acantilados de 20-30 m de talud), hay que determinar la geometría de conjunto por las relaciones estratificación-esquistosidad y por la vergencia aparente de los micropliegues acompañantes de esta segunda fase. Por otra parte, estas deducciones adquieren gran complejidad en razón de la inversión de la serie en la primera fase (los criterios microtectónicos no pueden ser utilizados para determinar la polaridad sedimentológica, como en el caso de una fase única). La esquistosidad de esta segunda fase es de tipo -strain-slip en zonas poco metamorfizadas (zona de la clorita) y de flujo a partir de la zona de la biotita. En las anfibolitas esta esquistosidad da anfíbol de neoformación.

4.3. Tercera fase de la deformación Hercínica

Muy local, se desarrolla con pliegues de escala decimétrica de tipo “kink--bands” con planos axiales subhorizontales, o bien ligeramente buzantes (aprox. 20°). Es claramente posterior a la fase 2. Deformaciones póstumas hercínicas, manifestadas claramente por fallas de desgarre dextróginas de dirección E-O a ESEONO, con desplazamientos pequeños, de 100 m a 1 km, que corresponden a una compresión tardihercínica de dirección NO.-SE.

5. HISTORIA GEOLÓGICA

Los materiales sedimentarios que afloran en la Hoja son los de la serie de Ordenes, de facies flysch, erosionados y depositados en zonas no muy lejanas del área madre probablemente durante los movimientos epirogénicos de edad Cadomiense tardía que elevarían algunas zonas del geosinclinal y que

implicarían un gran aporte de detríticos y una sedimentación rápida. Poco después tendría lugar la intrusión de algunos diques ígneos que al metamorfizarse darán anfibolitas.

Posteriormente hay una intrusión granítica en forma de sills al oeste de la Hoja: Ortoneis de Punta Langosteira, que aparece concordante con la estratificación.

Probable accidente tectónico de dirección NE.-SO., que favorecería más tarde el emplazamiento de los granitos (son muy longitudinales) y que puede estar relacionado con la primera fase del plegamiento hercínico.

5.1. Primera fase de la deformación Hercínica

Afectó a la región de forma considerable y se manifiesta sobre todo en la serie de Ordenes por un gran pliegue tumbado (demostrado claramente por la inversión de los estratos) con vergencia al E. y plano axial subhorizontal, acompañado por una esquistosidad de flujo epizonal. Al mismo tiempo comienza la etapa metamórfica de bajo grado (epizona), con desarrollo de clorita que continúa en la interfase con desarrollo de grandes biotitas y granates. La intensidad del metamorfismo parece decrecer entonces y la fase 2 da lugar a biotitas mucho menos desarrolladas.

Intrusión de la granodiorita precoz. Ligeramente previo a la segunda fase y hasta sus postrimerías se emplaza un granito leucocrático (leucogranito) afectado en algunas zonas por la segunda fase y en otras poco o nada deformado.

5.2. Segunda fase de la deformación Hercínica

Muy desarrollada en toda la Hoja, de pliegues subisoclinales subverticales con ligera vergencia al E, que repliegan las estructuras de la fase anterior. Esta fase (2ª) desarrolla una esquistosidad muy neta, que es uno de los rasgos tectónicos más evidentes en la serie.

Después de esta fase tiene lugar la intrusión de las granodioritas tardías de El Ferrol y de La Coruña, que en algunos casos presentan cierta deformación en los bordes, probablemente debida a efectos de emplazamiento. Se consideran postfase 2 y no postfase 3, porque no se observan afectadas por esta última fase.



5.3. Tercera fase de la deformación Hercínica

Mucho menos importante que las anteriores, se manifiesta aquí con pliegues decimétricos de plano axial subhorizontal que en algunas ocasiones dan esquistosidades subhorizontales. Finalmente deformaciones póstumas hercínicas desarrollan “décrochements” dextrógiros.

6. GEOLOGÍA ECONÓMICA

En general podemos describir la región como pobre en recursos mineros. Las explotaciones se limitan a grandes canteras de granodioritas. La extracción de las mismas se ve favorecida por la tectonización que presentan. Los materiales que se extraen encuentran uso en el sector de la construcción como áridos para hormigón, como parte de las capas de firme en carreteras, etc.

Por último, al Oeste de la hoja hay filones pegmatíticos con cierto valor económico debido al feldespato que contienen.



ANEJO V: ESTUDIO GEOTÉCNICO



ANEJO V: ESTUDIO GEOTÉCNICO

Índice

1. INTRODUCCIÓN	3
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES	3
2.1 Introducción	3
2.2 Características geológicas	3
2.3 Formaciones superficiales y sustrato	3
.....	4
2.4 Geomorfología	4
2.5 Hidrogeología	4
2.6 Características geotécnicas	5
2.7 Conclusión	5
3. ENSAYOS REALIZADOS	6
3.1 Introducción	6
3.2 Calicatas	6
3.3 Análisis laboratorio	8
4. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES	8
4.1 Suelo vegetal	8
4.2 Esquisto muy meteorizado grado IV o V	8
4.3 Esquisto poco meteorizado grado III (Estrato rocoso)	9
5. ESTUDIO DE LA CIMENTACIÓN	9
5.1 Introducción	9
5.2 Tipología de cimentación	9
5.3 Presión admisible y cota de cimentación	9
6. NIVEL FREÁTICO	10



ANEJO V: ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es definir las características geotécnicas y geomecánicas de los materiales que afectan a la construcción de las obras del presente proyecto. Dado que la obra es de carácter académico, hay que señalar que los sondeos y calicatas mostradas en este proyecto no son reales, dado a la imposibilidad de hacer los ensayos sobre el terreno real, y se aceptan como válidos. De todas formas, los resultados obtenidos de estos ensayos ficticios estarán en concordancia con las características geotécnicas y geomecánicas de la zona donde se realizará la obra.

Dentro del reconocimiento geotécnico de las zonas del proyecto se debe distinguir entre el reconocimiento superficial, llevado a cabo en las visitas a campo, y el reconocimiento profundo, basado en los ensayos realizados.

Del reconocimiento superficial de las zonas se deduce la existencia de una capa vegetal, de escasa potencia, apoyada sobre un lecho de roca meteorizada.

Para el reconocimiento geotécnico profundo se ha optado por la realización de unas calicatas ya que necesitamos una estimación de los parámetros del suelo para poder calcular las cimentaciones de la estructura del graderío. Debido a que las cimentaciones se esperan que sean superficiales con las calicatas será suficiente ya que nos permite tener un conocimiento del terreno de hasta 5 metros de profundidad.

Es necesario conocer la calidad del suelo existente, su resistencia mecánica y la potencia de los estratos.

Para la elaboración del presente estudio geotécnico se ha recurrido a una serie de ensayos ficticios, pero que muestran características que perfectamente podrían darse en la realidad. Si el proyecto no fuese de carácter académico sería necesario contar con sondeos y ensayos de la zona de estudio completos y fiables.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1 Introducción

Para la realización de esta parte del anejo se tendrán en cuenta las descripciones hechas por IGME para la zona donde se realizará la obra. La hoja utilizada es la número 1, división 2-1, A CORUÑA. Dentro de esta zona el área sobre el que se realizará la obra es el área I2.

2.2 Características geológicas

El territorio estudiado, terrenos pertenecientes al Concello de Oleiros, se sitúa dentro de la unidad geológica estructural denominada Galicia TRAS-OS-MONTES; que a su vez se encuentra en la gran unidad conocida como "Macizo Hésperico".

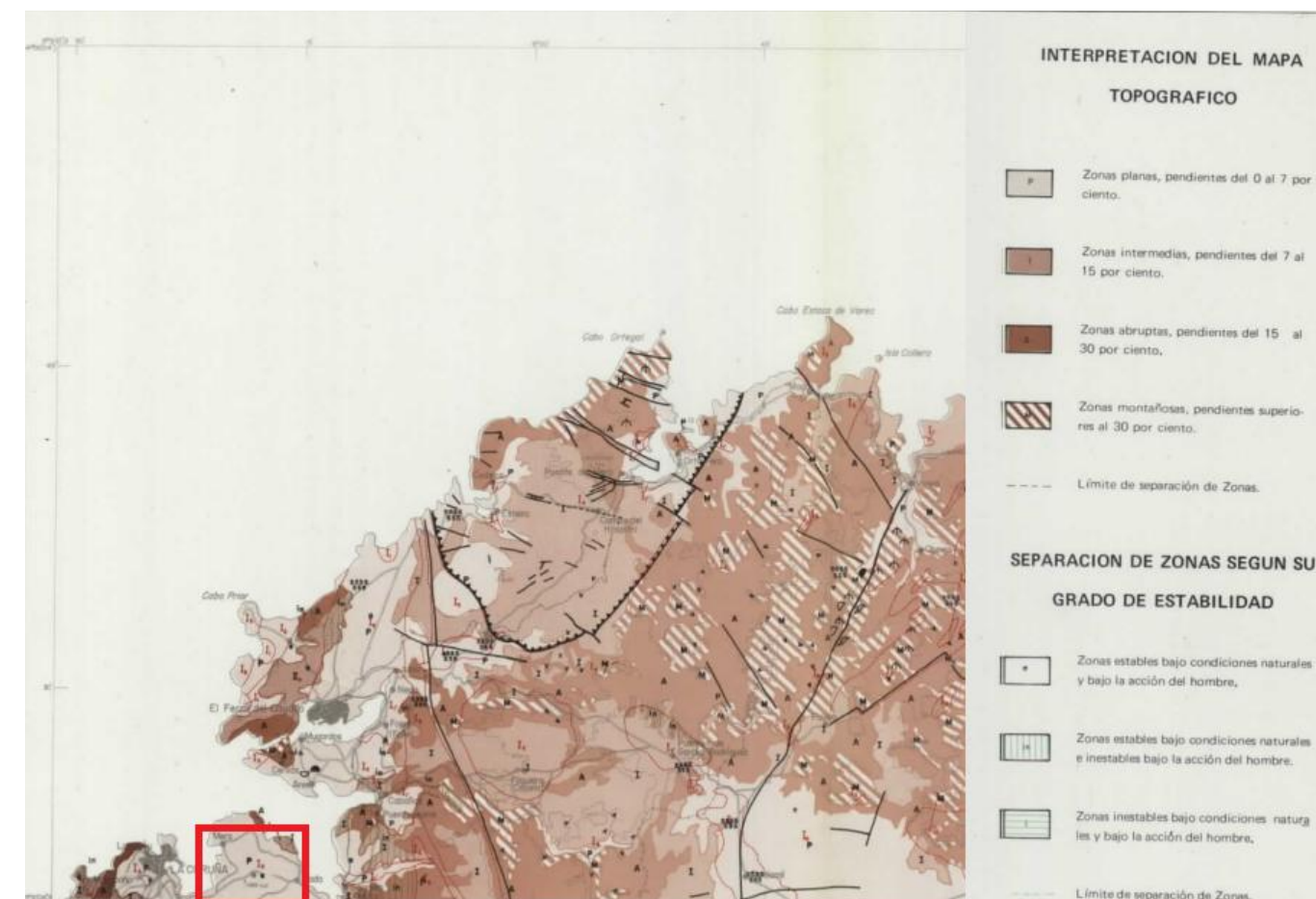
El proyecto se sitúa sobre la zona geológica conocida como Serie de Ordenes. Las características de esta serie fueron descritas en el anejo geológico.

2.3 Formaciones superficiales y sustrato

En la zona donde se encuentra la parcela donde se realizará la obra no se aprecian formaciones superficiales aunque en general el sustrato rocoso estará recubierto por un depósito arcillo-limoso debido a la alteración de la roca.

El terreno sobre el que se asienta la parcela se encuentra en una zona cuyo sustrato se compone principalmente de micacitas y esquistos (P -). Estas rocas se caracterizan por dar sobre el terreno colores marrones-rojizos. Por lo general, estas formaciones, con marcado carácter arcilloso, son relativamente fáciles de erosionar, bien por desgajamiento en lajas, bien por alteración superficial, encontrándose recubiertas por monteras arcillo-limosas. Por otro lado, su aprovechamiento industrial es muy escaso.

ANEJO V: ESTUDIO GEOTÉCNICO



2.4 Geomorfología

En este apartado se analizan los principales rasgos morfológicos, viendo qué repercusión tienen sobre las condiciones constructivas de los terrenos, bien por causas puramente naturales, bien al trastocar su equilibrio mediante la acción directa del hombre.

El área I2 se caracteriza por una morfología sensiblemente llana, con pendientes inferiores al 7% en las zonas más occidentales (como es nuestro caso), y del 7 al 15% en las orientales. Esta morfología, unida por una parte a la fácil alteración de sus terrenos en arcillas, con grandes cantidades de mica, y por otra parte, a su disposición en lájas de reducido espesor, favorece, bien al deslizamiento caótico de las monteras alteradas, bien al desgajamiento de grandes bloques de esquistos a lo largo de sus superficies de diaclasamiento. En la zona de Oleiros, ambos tipos de fenómenos pueden producirse al efectuar descalces en la base de las masas esquistosas.

2.5 Hidrogeología

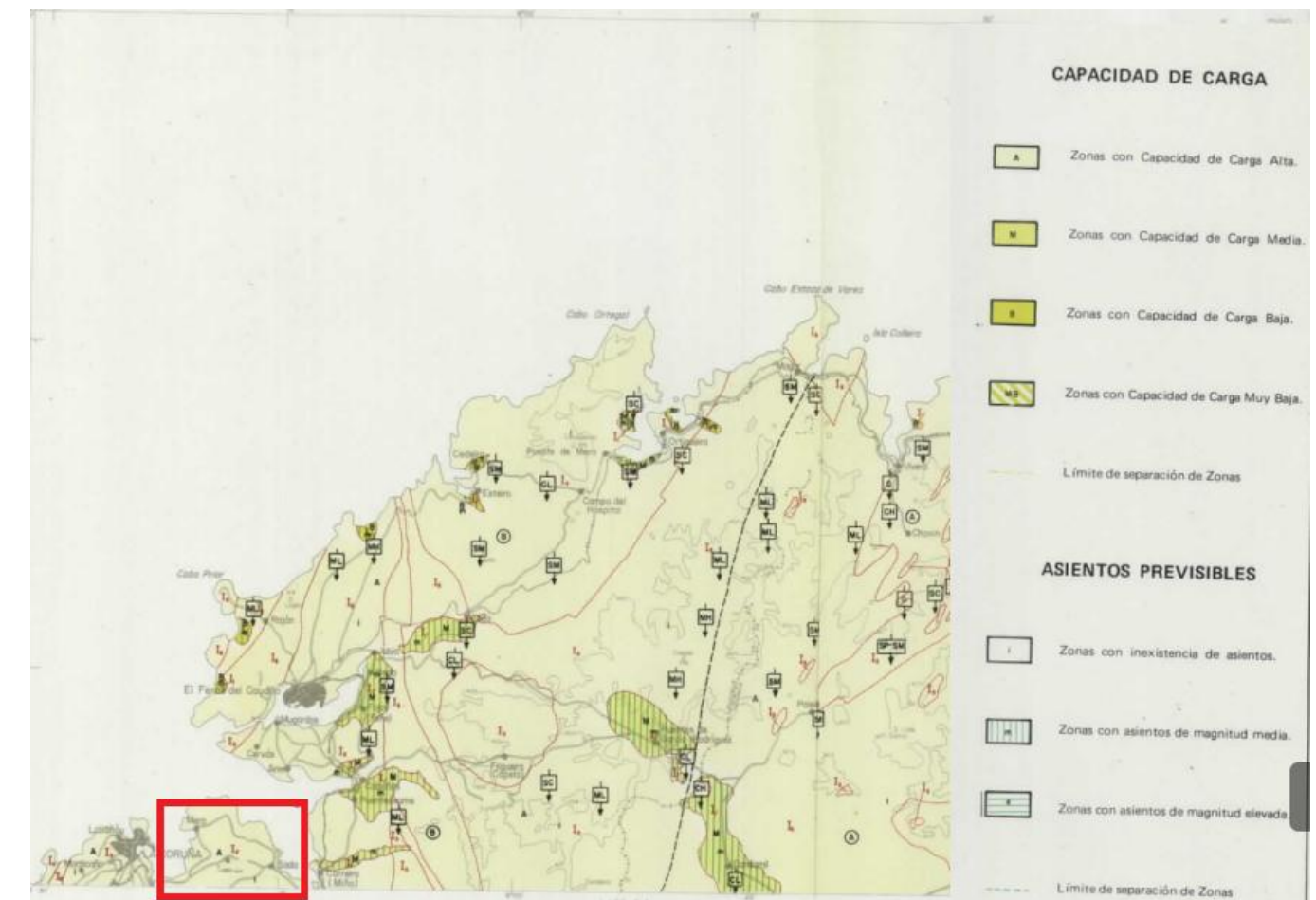
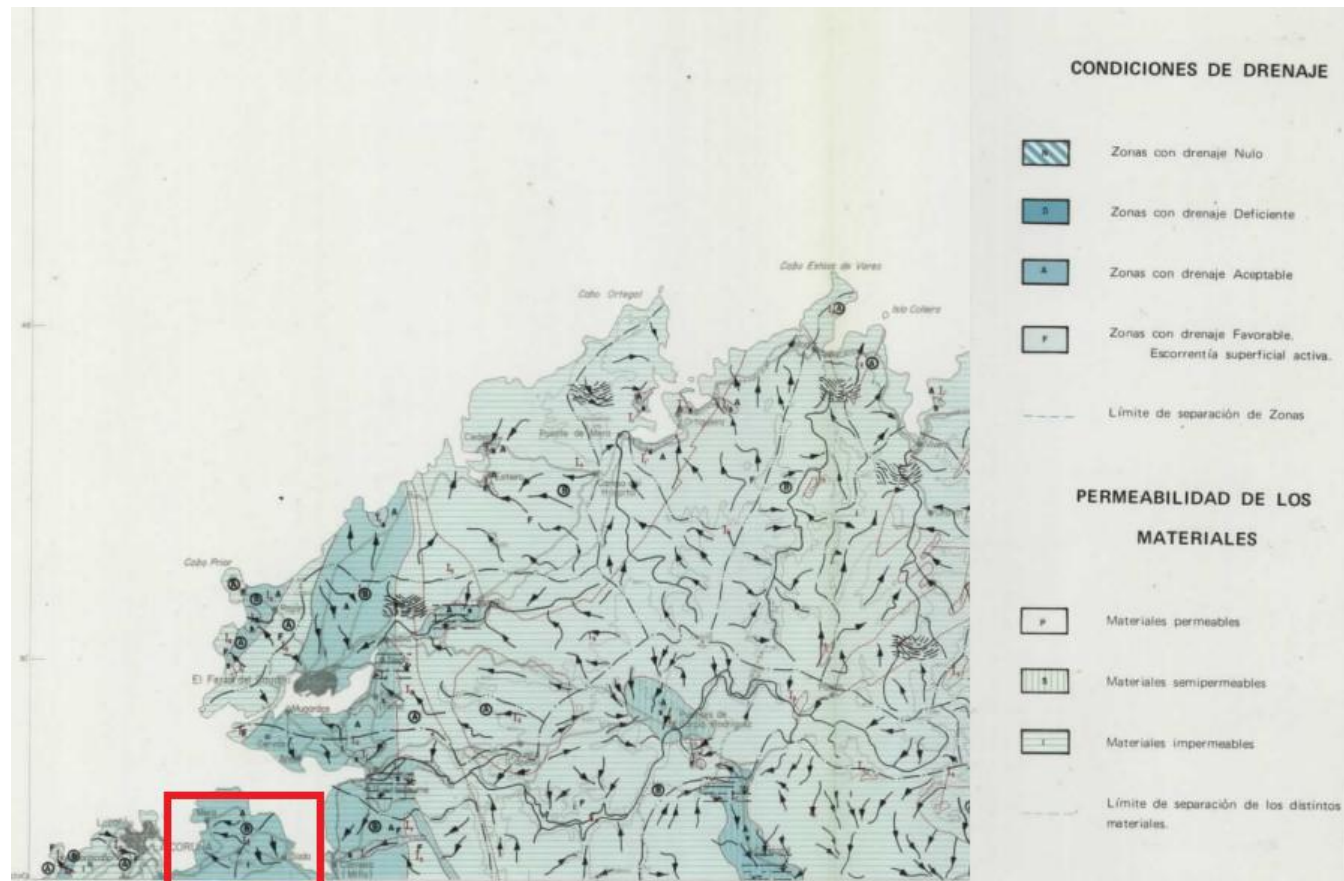
En este apartado se analizarán las características hidrológicas que afectan de manera más o menos directa a las condiciones constructivas de los terrenos.

El análisis se basa en la distinta permeabilidad de los materiales, así como en sus condiciones de drenaje y en los problemas que, de la conjunción de ambos aspectos, puedan aparecer.

El área I2 se caracteriza por estar formada por materiales que se pueden considerar impermeables. Debido al carácter foliar y a la morfología se observa una red de escorrentía superficial bastante marcada. En general, la posibilidad de aparición de acuíferos definidos y continuos es nula. Las condiciones de drenaje son aceptables, no siendo normal la aparición de zonas de encharcamiento (salvo en depresiones creadas artificialmente).



descender la capacidad de carga y aumentar la magnitud de los asentamientos están relacionados en el caso del área I2 con la aparición de zonas de alteración.



2.6 Características geotécnicas

Se entiende por características geotécnicas aquellas que están implicadas con la mecánica del suelo y su posterior comportamiento al verse solicitado por la actividad técnica del hombre.

Este análisis se centra en los aspectos de capacidad de carga y posibles asentamientos, indicando también todos aquellos factores que de forma directa o indirecta influyen sobre su óptima utilización como base de sustentación de edificaciones.

Del mapa se deduce que el terreno tiene una capacidad de carga alta y una magnitud de asentamientos nula o muy reducida. Los problemas que ocasionalmente puedan aparecer y que puntualmente hagan

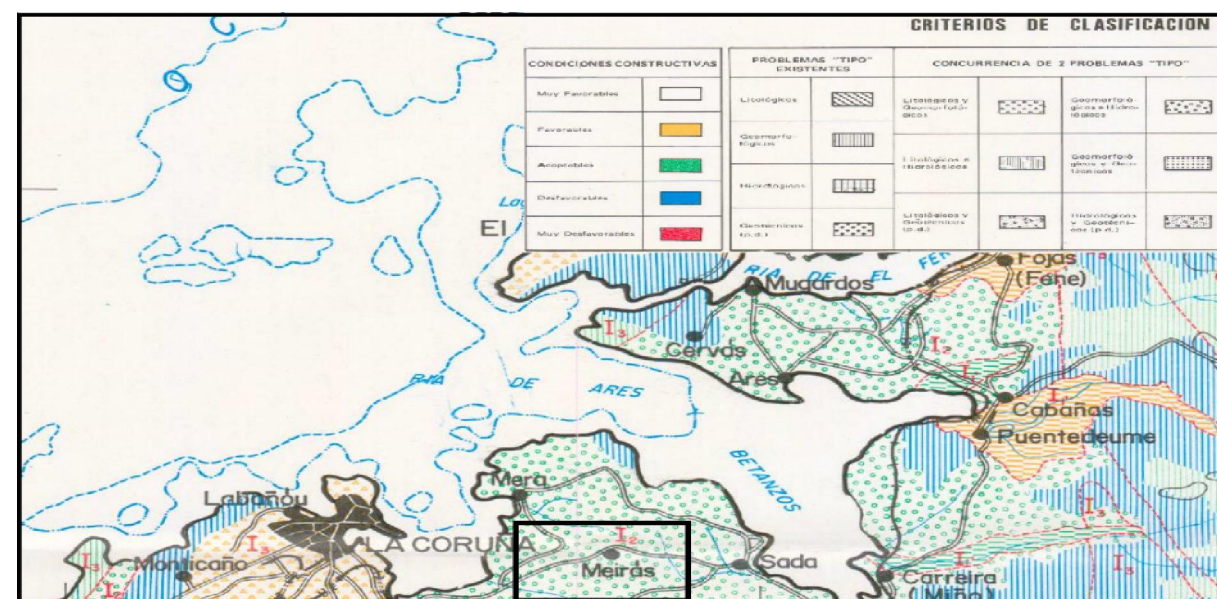
2.7 Conclusión

En resumen, se puede observar que en el terreno donde se pretende ubicar el campo de fútbol, predomina la litología de micacitas, esquistos y rocas de lajidad fina. Se dan como aceptables constructivamente a causa de las eventuales apariciones de zonas de alteración (en arcillas saturadas), así como de deslizamientos tanto de monteras alteradas, como de rocas sanas, estas últimas a lo largo de sus planos de esquistosidad.

ANEJO V: ESTUDIO GEOTÉCNICO

Por lo demás, la morfología se suaviza bastante con pendientes entre el 3 y el 7 por ciento, la red de escorrentía, bien marcada, favorece un drenaje activo, y las características mecánicas de capacidad de carga y posibles asientos oscilan de altas a medias.

En el mapa geotécnico general se describe la zona I2 como una zona con unas condiciones constructivas aceptables y unos problemas de tipo Geomorfológicos e Hidrogeológicos.



3. ENSAYOS REALIZADOS

3.1 Introducción

Con el fin de conocer con exactitud las características del terreno sobre el que se va a proyectar el futuro campo de fútbol se han realizado una serie de ensayos geotécnicos in situ.

El único tipo de ensayo que se cree conveniente es realizar una serie de calicatas. Esto se debe a que las cimentaciones de la estructura del graderío se prevén que sean superficiales. Las calicatas nos permiten conocer parámetros del terreno hasta una profundidad aproximada de 5 metros.

En la zona objeto de estudio se han excavado 3 calicatas mecánicas mediante una retroexcavadora mixta, con objeto de reconocer desde el punto de vista geológico los distintos materiales que conforman

el sustrato más superficial, así como determinar la profundidad a la que se sitúa la superficie freática, si fuese detectada, y el comportamiento de los materiales aflorados en su presencia.

En los niveles identificados se ha procedido a la toma de muestras representativas a fin de caracterizarlos, mediante la ejecución de ensayos de identificación en el laboratorio.

3.2 Calicatas

Las calicatas corresponden a la técnica más solicitada en las campañas de exploración geotécnica de cualquier proyecto de ingeniería debido que permite conocer la estratigrafía del subsuelo y caracterizar geotécnicamente cada uno de sus estratos.

Sus ventajas son variadas siendo destacable las siguientes:

- Reconocimiento visual directo de la estratigrafía en sus paredes,
- Costos moderados en comparación con otras técnicas de prospección,
- Extracción de muestras inalteradas de suelos cohesivos,
- Realización de ensayos in situ a distintas profundidades.

En nuestro proyecto hemos optado por realizar 6 calicatas. Tres de ellas se realizarán sobre la zona donde se tiene previsto construir el graderío. Dos se realizarán en la zona donde se situará el aparcamiento y la otra restante se realizará sobre el terreno de juego actual de tierra.

Calicata	Profundidad (m)
C-1	4
C-2	4
C-3	4
C-4	1,5
C-5	1,5
C-6	1

Calicata 1

ANEJO V: ESTUDIO GEOTÉCNICO

Profundidad (m)	Material
0.2	Tierra vegetal
3,5	Esquisto meteorizado grado IV
4	Esquisto meteorizado grado III
Fin calicata	

Calicata 2

Profundidad (m)	Material
0.2	Tierra vegetal
3,7	Esquisto meteorizado grado IV
4	Esquisto meteorizado grado III
Fin calicata	

Calicata3

Profundidad (m)	Material
0.1	Tierra vegetal
3,8	Esquisto meteorizado grado IV
4	Esquisto meteorizado grado III
Fin calicata	

Calicata 4

Profundidad (m)	Material
1,5	Esquisto meteorizado grado IV
Fin calicata	

ANEJO V: ESTUDIO GEOTÉCNICO

Calicata 5

Profundidad (m)	Material
1,5	Esquisto meteorizado grado IV
Fin calicata	

Calicata 6

Profundidad (m)	Material
0.1	Terreno de juego
1,5	Esquisto meteorizado grado IV
Fin calicata	

3.3 Análisis laboratorio

Se han tomado muestras en todas las catas para realizar ensayos de diversos tipos sobre las mismas.

Las muestras son porciones representativas de un terreno que conservan algunas o la totalidad de las propiedades del mismo (esto depende del tipo de muestra tomada), y que se extraen para su identificación y para realizar ensayos de laboratorio.

En este caso se trata de muestras tomadas en el fondo de las catas, por lo que son muestras inalteradas, adecuadas para la determinación de propiedades geotécnicas.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

4.1 Suelo vegetal

El suelo vegetal se caracteriza por un suelo con abundante materia orgánica. Este suelo se debe retirar ya que no tiene características resistentes. El espesor de esta capa en nuestra parcela varía entre 0,2 m y 0,4 m. Se trata de una capa de color negro o marrón.

En nuestra parcela la única tierra vegetal que nos encontramos es la perteneciente a los campos de cultivo que se expropiarán. En el resto de la parcela fue retirado con anterioridad a la hora de construir el actual campo de fútbol.

La tierra vegetal retirada se usará para revegetar los pequeños taludes que tengamos en nuestra futura instalación.

4.2 Esquisto muy meteorizado grado IV

Se trata de un estrato de espesor aproximado de 3 metros. Los esquistos se encuentran altamente meteorizados y presentan un color marrón rojizo.

Para determinar la resistencia se han efectuado dos ensayos de compresión simple, realizado sobre una muestra inalterada de esquistos menos meteorizados (grado IV) y 4 ensayos de corte directo. No se han podido realizar ensayos triaxiales sobre muestras inalteradas por desmenuzarse la muestra al intentar tallarla. En los ensayos de resistencia a compresión simple se han obtenido valores entre 0,4Kg/cm² y 1,7 Kg/cm²

Estos valores se han tomado para tener una mayor información sobre el terreno. Su utilidad como parámetro a tomar en los cálculos es escasa dado el tamaño de la muestra.

Es un estrato de comportamiento limo-arenoso. Las características más relevantes obtenidas a partir de ensayos de laboratorio son las siguientes:



ANEJO V: ESTUDIO GEOTÉCNICO

- Densidad aparente:..... 20,6 kN/m³
- Cohesión: 9,8 kN/m²
- Ángulo de rozamiento:..... 32°

4.3 Esquisto poco meteorizado grado III (Estrato rocoso)

Se trata del siguiente estrato a continuación del suelo meteorizado grado V. No podemos estimar su espesor ya que el final de las calicatas acaba en este estrato.

Se puede considerar este sustrato como rocoso. Se ha clasificado como un esquisto con intercalaciones de cuarzo-esquisto. Se trata de rocas metamórficas de tamaño de grano fino, compuestas fundamentalmente por minerales micáceos. Estas rocas presentan una marcada foliación definida por la existencia de pequeñas intercalaciones de cuarzo, la mayor parte de ellas concordantes con la esquistosidad. En ocasiones se observa que la esquistosidad se encuentra crenulada lo que evidencia que la roca ha sido afectada por varias fases de deformación. Las rocas esquistosas presentan una esquistosidad de bajo buzamiento (20 - 30°). El sustrato rocoso identificado presenta un grado de meteorización variable, pasando de moderadamente meteorizado (Grado III) a sano (Grado II).

El valor medio obtenido de los ensayos para calcular su resistencia a compresión simple es 32,64 Kg/cm².

5. ESTUDIO DE LA CIMENTACIÓN

5.1 Introducción

El estudio de la cimentación se establece en función de los resultados obtenidos con el trabajo de campo, ensayos de laboratorio y el tipo de sustrato existente.

Para conocer cuál es el tipo de cimentación más apropiada para nuestro caso en concreto, sería necesario saber con exactitud las cargas que transmitirá la estructura al terreno. El valor de estas cargas, sólo los conoceremos después de realizar el cálculo completo de la estructura. Para realizar una valoración a priori de las condiciones de cimentación, y rechazando por supuesto la capa de tierra vegetal como estrato para cimentación, se analizarán las alternativas de cimentación posibles.

5.2 Tipología de cimentación

Las dos tipologías más comunes son cimentaciones superficiales o directas y cimentaciones profundas. En nuestro proyecto, al estar el estrato rocoso sano a una profundidad aproximada de 4 metros no se considera la posibilidad de realizar una cimentación profunda. Se estudiarán las distintas tipologías de cimentaciones directas o superficiales.

Una cimentación directa es aquella que reparte las cargas de la estructura en un plano de apoyo horizontal. Las cimentaciones directas se emplearán para transmitir al terreno las cargas de uno o varios pilares de la estructura, de los muros de carga o de contención de tierras en los sótanos, de los forjados o de toda la estructura.

Los principales tipos de cimentaciones directas son:

- Zapata aislada: Pilar aislado, interior, medianero o de esquina
- Zapata combinada: 2 o más pilares contiguos
- Zapata corrida: Alineaciones de 3 o más pilares o muros
- Pozo de cimentación: Pilar aislado
- Emparrillado: Conjunto de pilares y muros distribuidos, en general, en retícula.
- Losa: Conjunto de pilares y muros

Cuando el terreno sea firme y competente, se pueda cimentar con una presión media alta y se esperen asientos pequeños o moderados, la cimentación normal de los pilares de un edificio estará basada en zapatas individuales o aisladas.

En general, las zapatas interiores serán de planta cuadrada, tanto por su facilidad constructiva como por la sencillez del modo estructural de trabajo.

5.3 Presión admisible y cota de cimentación

Para hallar la presión admisible y valorar a que estrato del terreno podremos apoyar las cimentaciones utilizaremos la fórmula analítica, indicada en el CTE en el DB sobre cimentaciones.

Para hallar la presión admisible debemos suponer una profundidad sobre la superficie del terreno y un ancho de cimentación, suponiendo que la cimentación será aislada y cuadrada.

Se supondrá una profundidad de 1 metro sobre la cota del terreno y un ancho de zapata de 3 metros. No se supondrán inclinaciones del terreno ni inclinaciones de la carga transmitida a través de la cimentación.

ANEJO V: ESTUDIO GEOTÉCNICO

La presión de hundimiento bruta obtenida analíticamente es de 1574 kN/m².

= —

La presión admisible tomando como coeficiente de seguridad frente a hundimiento 3 será de 524,7 kN/m², es decir 0,524 MPa.

Es una presión admisible adecuada para una edificación de dos plantas de altura por lo que se tomará el estrato de esquisto grado IV como plano de apoyo de la cimentación.

La cota de cimentación será de 1 metro de profundidad con respecto a la superficie de la explanada una vez realizada la nivelación de toda la parcela.

se dispondrán medidas de drenaje debido a posibles oscilaciones del nivel freático en distintas estaciones del año.

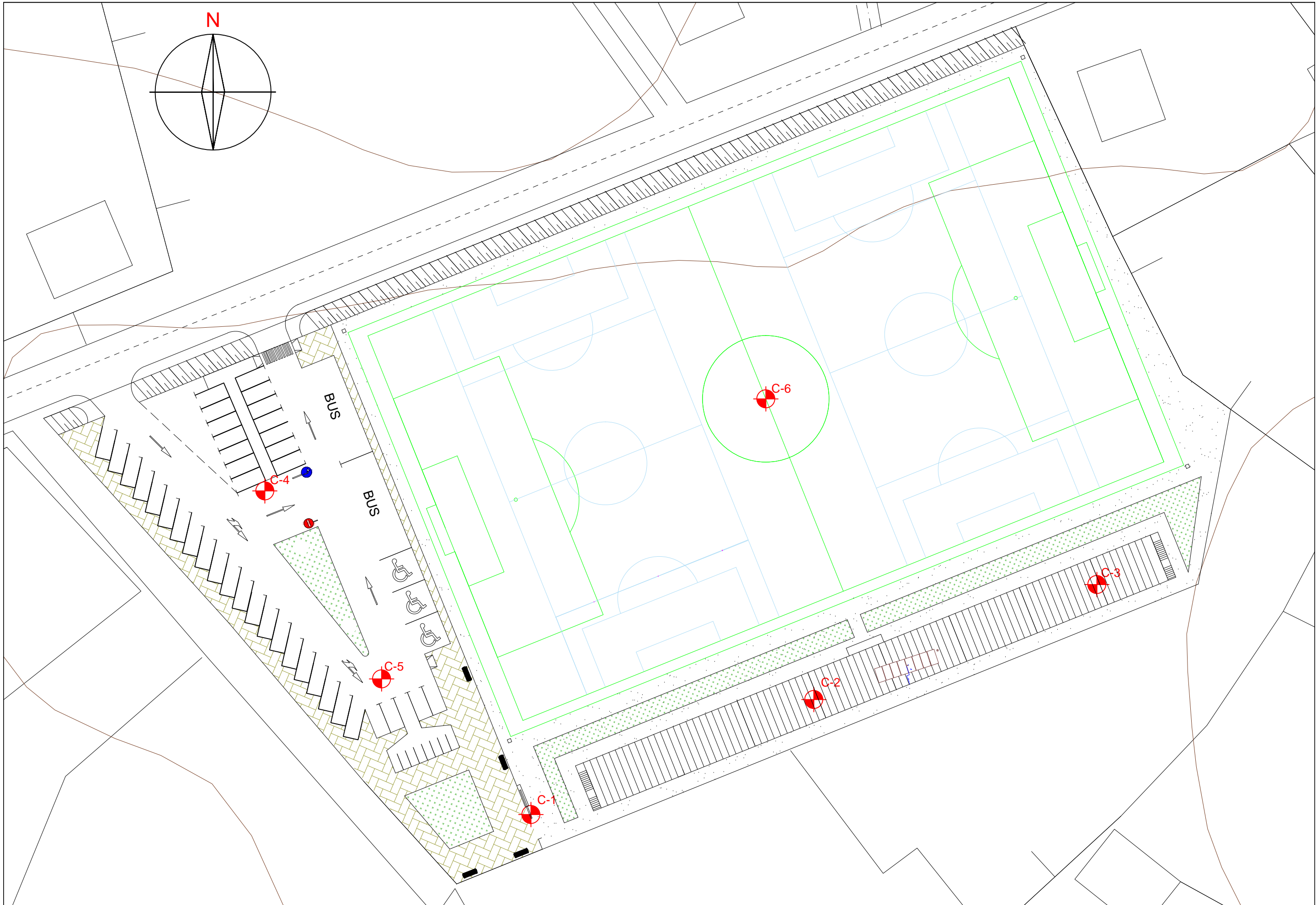
$$q_h = c_K N_c d_c s_c i_c t_c + q_{0K} N_q d_q s_q i_q t_q + \frac{1}{2} B^* \gamma_K N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma \quad (4.8)$$

siendo

q_h	la presión vertical de hundimiento o resistencia característica del terreno R_k ;
q_{0K}	la presión vertical característica alrededor del cimiento al nivel de su base;
c_K	el valor característico de la cohesión del terreno;
B^*	el ancho equivalente del cimiento;
γ_K	el peso específico característico del terreno por debajo de la base del cimiento;
N_c, N_q, N_γ	los factores de capacidad de carga. Son adimensionales y dependen exclusivamente del valor característico del ángulo de rozamiento interno característico del terreno (ϕ_k). Se denominan respectivamente factor de cohesión, de sobrecarga y de peso específico;
d_c, d_q, d_γ	los coeficientes correctores de influencia para considerar la resistencia al corte del terreno situado por encima y alrededor de la base del cimiento. Se denominan factores de profundidad;
s_c, s_q, s_γ	los coeficientes correctores de influencia para considerar la forma en planta del cimiento;
i_c, i_q, i_γ	los coeficientes correctores de influencia para considerar el efecto de la inclinación de la resultante de las acciones con respecto a la vertical;
t_c, t_q, t_γ	los coeficientes correctores de influencia para considerar la proximidad del cimiento a un talud.

6. NIVEL FREÁTICO

En los ensayos realizados no se ha encontrado presencia del nivel freático. Al estar la cota de cimentación encima del nivel freático no se tendrá en cuenta a la hora de hacer los cálculos. No obstante



Escuela Técnica superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

Descripción del plano:

APÉNDICE A Calicatas

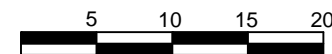
Remodelación campo
campo de fútbol Dorneda

Mikel Ocerin Vázquez

C:\Users\Mikel\Desktop\plan theuto.png

Escala:

1:500



Plano nº : -

1 de 1

Fecha:

Agosto 2015



ANEJO VI: EXPROPIACIONES



ANEJO VI : EXPROPIACIONES

Índice:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. VALOR DE LAS EXPROPIACIONES.....	3
3. PRESUPUESTO DE EXPROPIACIÓN.....	3



1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es valorar la superficie que es necesario expropiar para la remodelación del campo de fútbol de Dorneda.

La ley de 16 de diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa, recoge el proceso a seguir para la expropiación de terrenos:

- Declaración de utilidad pública o de interés social.
- Necesidad de ocupación de bienes o de adquisición de derechos.
- Justiprecio.
- Pago y toma de posesión.

En el presente proyecto es necesario la expropiación de unos terrenos colindantes a la parcela actual perteneciente al terreno de juego.

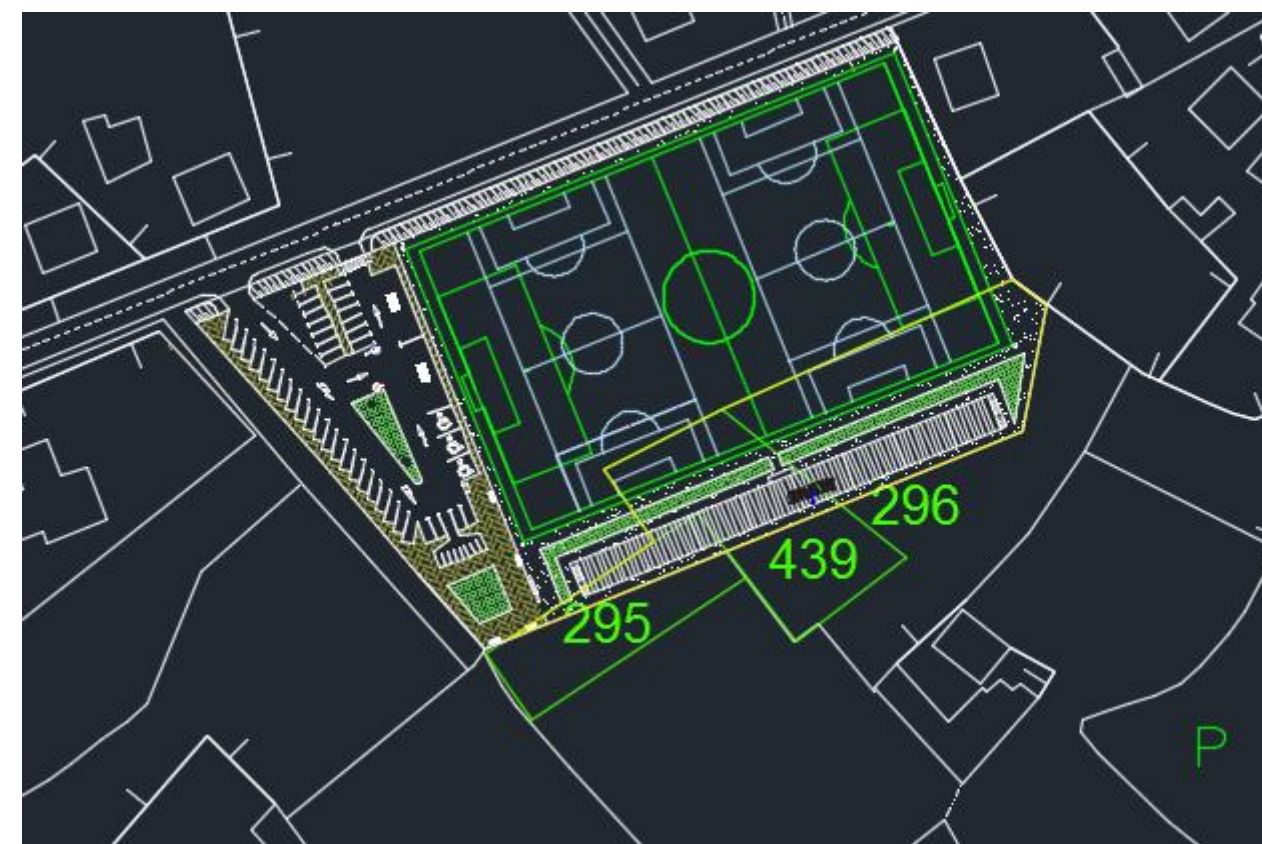
2. VALOR DE LAS EXPROPIACIONES

Para llevar a cabo la valoración económica de los terrenos de la zona afectada por el presente proyecto, se siguieron los criterios establecidos en el artículo 28 de la Ley 6/1998 sobre régimen del suelo y valoraciones. En el caso de los terrenos no urbanizables se aplicó lo establecido en el artículo 26.1 de la citada Ley.

TIPO DE SUELO	VALOR (€/M ²)
VIÑA	20
IMPRODUCTIVO	4
LABOR Y PRADO	15
MONTE ARBOLADO	7
SUELO URBANO DE NÚCLEO RURAL	50
SUELO RÚSTICO DE PROTECCIÓN ORD.	15
SUELO EN EXPANSIÓN DE NÚCLEO RURAL	36

3. PRESUPUESTO DE EXPROPIACIÓN

En la imagen adjunta se puede apreciar en verde las distintas parcelas a las que va a afectar la expropiación. El área delimitada con la línea amarilla será la necesaria a expropiar una vez definido el nuevo graderío .



- Tipo de suelo a expropiar según PXOM: Prado y labor
- Área total a expropiar: 2.394,79 m²
- Presupuesto de expropiación: (35.921,86 €) TREINTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS VEINTIUNO CON OCHENTA Y SEIS.

ANEJO VII:

CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA



Índice:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. CARTOGRAFÍA EMPLEADA.....	3
3. TOPOGRAFÍA	3
3.1 Descripción de la parcela	3
3.2 Características de la parcela.....	4
4. HIDROGRAFÍA	4
5. BASES DE REPLANTEO	4

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es describir el material topográfico empleado para el desarrollo del proyecto, los tratamientos aplicados sobre éste y definir el estado actual de los terrenos, así como realizar el replanteo de la obra que se define.

Dadas las características académicas del proyecto no se ha podido realizar un levantamiento topográfico del terreno ni la comprobación de la cartografía de la que se ha dispuesto. Dichas operaciones deberían hacerse en caso de tratarse de un proyecto real, ya que de ello depende la total fiabilidad de la cartografía empleada.

2. CARTOGRAFÍA EMPLEADA

La cartografía empleada para la realización de este proyecto ha sido la facilitada por la escuela de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidade de A Coruña. En concreto se trata de la hoja 21 que abarca la región del Concello de Oleiros.

La cartografía original representaba las curvas de nivel cada cinco metros, por lo que ha sido necesario completarlas hasta tener curvas de nivel cada metro.

Dado que el presente trabajo constituye un Proyecto de Fin de Carrera de una titulación académica no se realiza la comprobación de la cartografía que habría que hacer a partir de un vértice geodésico. Esta comprobación ha de realizarse forzosamente en el caso de abordar un proyecto de construcción en la vida real, ya que de ella depende la total fiabilidad de la cartografía empleada.

En nuestro caso al tratarse de una remodelación, no podemos contar con las cotas exactas de distintos puntos del actual campo de juego ya que las curvas de nivel nos dan las cotas del terreno natural. Debido a esto estimaremos unas cotas aproximadas para poder realizar los movimientos de tierras correspondientes.

3. TOPOGRAFÍA

3.1 Descripción de la parcela

A la hora de hablar de la topografía de la parcela hay que distinguir entre 2 zonas: la parcela actual sobre la que se encuentra el campo de tierra y los terrenos a expropiar para cumplir con las necesidades de superficie del campo que se va a construir.

La parcela actual es prácticamente horizontal salvo el aparcamiento de tierra que está situado 1 metro sobre la cota del terreno de juego. La cota del terreno de juego es de 56,5 metros. Sobre esta cota está la capa de 10 cm de árido del terreno de juego. Toda esta capa superficial se retirará y se dejará el terreno de juego a su cota de terreno natural, es decir a 56,5 metros. Toda la parcela se encuentra a una diferencia de cota de 2 metros respecto a la carretera que da acceso a ella y están separados por un pequeño talud que se acondicionará y revegetará.

Los terrenos que debemos expropiar conservan las cotas del terreno natural y será necesario un movimiento de tierras para dejar toda la parcela nivelada a la cota 56,5 m. La parte oeste del terreno a expropiar se encuentra a una cota más baja que la cota de la futura explanada (56,6) metros, por lo que habrá que nivelar haciendo un terraplén con el material extraído del movimiento de tierras.



3.2 Características de la parcela

- Área de la parcela: 11766 m²
- Perímetro: 448 m
- Cota más elevada: 60 metros
- Cota más baja: 55.52 metros

4. HIDROGRAFÍA

En la parcela objeto del proyecto no es necesaria la canalización de ningún tipo de curso superficial ya que en ella no se observa (ni lo representan los diferentes planos consultados) ningún tipo de curso fluvial, ni de carácter permanente ni intermitente. Sin embargo, sí será necesario recoger las aguas de escorrentía que provoquen las lluvias sobre la parcela.

Por tanto, se deberá establecer una red de drenaje que evacue el agua de escorrentía hacia la red de alcantarillado municipal. Esta red de drenaje debe incluir tanto el agua recogida de las zonas permeables (áreas ajardinadas) como de las impermeables (aparcamiento, aceras,...) y por tanto proclives al encharcamiento. Debido a la impermeabilidad de estas últimas zonas, en ellas será necesario disponer de los sumideros que constituyan el acceso del agua a la red de drenaje, así como de unas pendientes mínimas transversales que conduzcan el agua a esos sumideros.

Todo lo relacionado con la red de drenaje en la parcela se define con mayor detalle en el anejo correspondiente.

5. BASES DE REPLANTEO

Es preciso establecer unos puntos de referencia fijos antes de iniciar la ejecución de las obras. Estos puntos sirven de referencia para determinar la correcta ubicación de los distintos elementos que contempla el proyecto. Estos puntos son las llamadas bases de replanteo.

Debido al carácter académico de este Proyecto Fin de Carrera no fue posible encargar un trabajo topográfico sobre el terreno para fijar estas bases de replanteo. Por tanto fueron tomadas directamente de la cartografía. Para hacer esta simplificación es necesario confiar en que las coordenadas reflejadas en la misma sean exactas.

Según la documentación consultada, los criterios que se deben seguir para seleccionar las bases de replanteo son los siguientes:

- Deben ser visibles entre sí
- Los ángulos que formen deberán ser mayores de 30°
- Deben ser fácilmente accesibles, para que se puedan establecer en ellas las estaciones topográficas que deban realizar el trabajo de replanteo.
- Por último, la distancia entre vértices adyacentes ha de ser menor de 200m.

Siguiendo estos criterios, las bases de replanteo elegidas, en coordenadas UTM, son las siguientes:

Base	X	Y	Z
1	554285.8	4799967.35	57
2	554146.3	4799911.25	55.9
3	554310.01	4799922.98	60
4	554210.1	4799838.08	55.52
5	554313.01	4799907.53	59.8
6	554238.21	4799910.6	56.5



ANEJO VIII: MOVIMIENTO DE TIERRAS



Índice:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. CARTOGRAFÍA.....	3
3. TRABAJOS REALIZADOS	3
4. VOLÚMENES	4



1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se pretende describir los criterios que se han seguido para el cálculo de los volúmenes originados por los movimientos de tierra que serán necesarios en la parcela, así como la cota de explanación a la que se dispondrá el edificio de vestuarios y gradas y también el terreno de juego.

El estudio del movimiento de tierras consta fundamentalmente en la elaboración de secciones del terreno, de tal modo que podamos representar los movimientos realizados.

El movimiento de tierras se calculará con el programa MDT.

2. CARTOGRAFÍA

A la hora de hablar de la topografía de la parcela hay que distinguir entre 2 zonas: la parcela actual sobre la que se encuentra el campo de tierra y los terrenos a expropiar para cumplir con las necesidades de superficie del campo que se va a construir.

La parcela actual es prácticamente horizontal salvo el aparcamiento de tierra que está situado 1 metro sobre la cota del terreno de juego. La cota del terreno de juego es de 56,5 metros. Sobre esta cota está la capa de 10 cm de árido del terreno de juego. Toda esta capa superficial se retirará y se dejara el terreno de juego a su cota de terreno natural, es decir a 56,5 metros. Toda la parcela se encuentra a una diferencia de cota de 2 metros respecto a la carretera que da acceso a ella y están separados por un pequeño talud que se acondicionará y revegetará.

El movimiento de tierras necesario será la zona de terreno natural, el aparcamiento actual y la posterior nivelación de los distintos pavimentos para conseguir la pendiente necesaria para evacuar las aguas pluviales.



3. TRABAJOS REALIZADOS

La primera de las operaciones que se deben realizar es el desbroce y limpieza superficial de la totalidad de la superficie de terreno natural, donde al tratarse de una zona de pradería, el terreno está limpio de maleza y solo tiene una capa vegetal de 5cm. Esta limpieza se realizará por medios mecánicos, con una pala cargadora, retirando la capa de tierra vegetal y apilándola en la zona ajardinada y talud para enriquecer su suelo.

Una vez eliminada esa capa se procederá a realizar la excavación hasta las cotas de explanación fijadas. Dadas las características del terreno, el desmonte de tierras se realizará por medios mecánicos (palas cargadoras y retroexcavadoras, fundamentalmente). El volumen de desmonte será transportado a vertedero, a excepción del necesario para terraplén y nivelar para dar las pendientes necesarias.

Una vez realizada y configurada la nueva topografía de la parcela se procede a abrir las zanjas tanto para las instalaciones como para las cimentaciones.

Sólo después de completado el perfil definitivo de las explanaciones y taludes de la parcela se procederá al extendido por medios mecánicos de la capa vegetal en las zonas ajardinadas y taludes.



4. VOLÚMENES

Considerando que el aparcamiento se encuentra 1 metro de cota superior sobre la cota que buscamos explanar, el volumen de tierra necesario de desmonte es de 712,77 m³.

También será necesario retirar la capa de árido del terreno de juego natural, 448.86 m³.

El volumen de desmonte de la parte de la parcela con terreno sin modificar natural es 4960.97 m³. El volumen de terraplén es 0.098 m³ por lo que se considerará que todo el material extraído a excepción de las cantidades para dar las pendientes necesarias para evacuar aguas será transportado al vertedero más cercano.



ANEJO IX: CÁLCULOS ESTRUCTURALES



Índice:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. BASES DE CÁLCULO	3
2.1 Normativa empleada.....	3
2.2 Materiales utilizados	3
2.2.1 Hormigón.....	3
2.2.2 Acero	4
2.3 Método de cálculo: Estados límite:.....	4
2.3.1. Introducción	4
2.3.2. Estados límite últimos, ELU:	5
2.3.3. Estados Límite de Servicio, ELS:	5
2.3.4. Tipos y valores de las acciones.....	6
2.3.5 Resistencia de los materiales	8
3. ACCIONES A CONSIDERAR	8
3.1 Introducción	8
3.2 Valor característico de las acciones	9
3.2.1 Acciones permanentes:.....	9
3.2.2 Acciones variables	10
5. MODELACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	12
5.1 Introducción	12
5.2 Estructura del graderío y cubierta.....	12
5.3 Cimentación.....	13
5.3.1 Método de cálculo:.....	13
5.3.2 Acciones:.....	14
5.3.3 Estudio geotécnico:	14
5.3.4 Descripción:	14



ANEJO IX : CÁLCULOS ESTRUCTURALES

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la justificación técnica de los distintos elementos estructurales. Se describirán las características de los materiales utilizados así como las distintas acciones que actúan sobre la estructura. Se describirá el modelo de cálculo empleado y las simplificaciones que realizadas.

El proceso seguido para la realización de este anejo es:

- Definir las bases de cálculo: normativa, materiales y métodos de cálculo.
- Definir las acciones y sus distintas combinaciones teniendo en cuenta los distintos coeficientes de seguridad.
- Describir el programa utilizado para el cálculo estructural y las simplificaciones que realiza.
- Describir la tipología estructural escogida y su modelización en el programa para la estructura del graderío y la estructura de la cubierta
- Cálculo de las cimentaciones.

2. BASES DE CÁLCULO

2.1 Normativa empleada

La normativa básica que se ha seguido para la redacción de este anejo y para el cálculo de las estructuras es la siguiente:

- Código Técnico de la edificación: Documento Básico: Seguridad estructural.
- Código Técnico de la edificación: Documento Básico: Seguridad estructural: Cimientos.
- Código Técnico de la edificación: Documento Básico: Seguridad estructural: Acciones en la edificación.
- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.

2.2 Materiales utilizados

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm ²)	g_c
Vigas y losas de cimentación	HA-35	357	1.50
Elementos de cimentación	HA-35	357	1.50

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097$ kp/cm²; $g_s = 1.15$

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Aceros conformados	S235	2396	2140673
Aceros laminados	S275	2803	2140673

2.2.1 Hormigón

Ambiente y recubrimiento:

La instalación se encuentra en un ambiente IIIa ya que la estructura de hormigón estará al exterior en una zona con presencia de cloruros y con unas precipitaciones medias anuales superiores a 600 mm. con un recubrimiento nominal de 35 cm.

Peso específico:

El valor aproximado es 24 kN/m³ para hormigón en masa con f_{ck} menor o igual a 50 MPa más 1kN/m³ para hormigón armado.

Módulo de deformación:

Según la instrucción EHE, para contemplar el aumento de rigidez de los hormigones a medida que aumenta su resistencia, se adopta el siguiente valor medio del módulo de deformación inicial del hormigón (pendiente de la tangente al origen a la curva tensión – deformación) a j días de edad, para cargas instantáneas o rápidamente variables:

- Módulo tangente: $E_{ct} = 10.000$ —
- Módulo secante: $E_{cs} = 8.500$ —



Dónde: (N/mm^2) es la resistencia media del hormigón a los j días de edad

Coeficiente de Poisson:

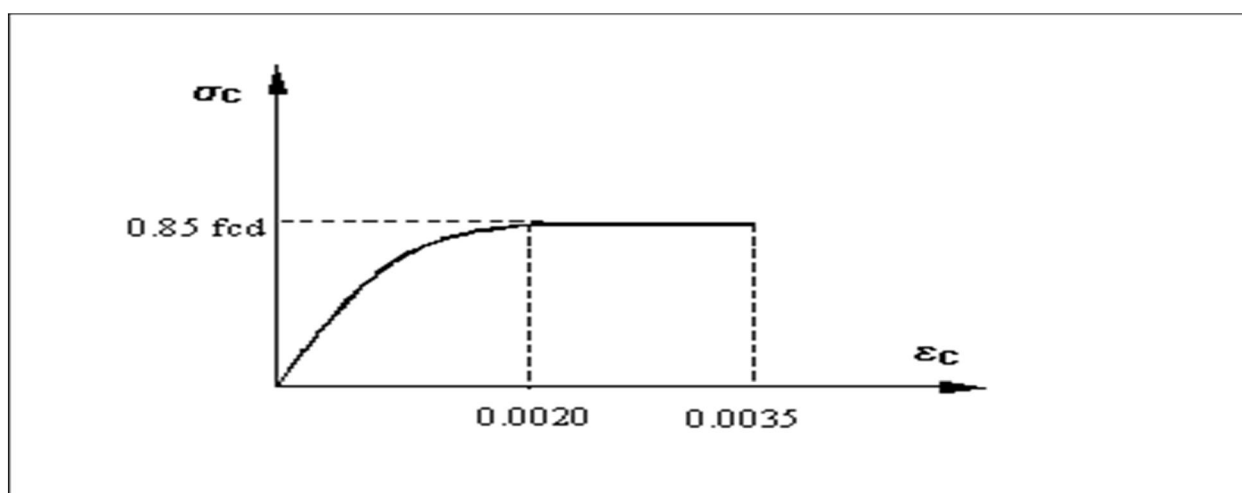
El coeficiente de Poisson es la relación, cambiada de signo, entre las deformaciones transversales y las longitudinales en piezas que trabajan a compresión simple. El coeficiente de Poisson relativo a las deformaciones elásticas bajo tensiones normales de utilización, se toma igual a 0.2. Al aumentar la carga e iniciarse la plastificación del hormigón, este coeficiente aumenta rápidamente hasta alcanzar un valor igual a 0.50.

Coeficiente de dilatación térmica:

El coeficiente de dilatación térmica del hormigón se toma igual a 1.0×10^{-5}

Diagrama tensión-deformación de cálculo:

Para el cálculo de secciones sometidas a sollicitaciones normales, en los Estados Límites Últimos, se adopta el diagrama parábola rectángulo (recogido en la EHE). Este diagrama está formado por una parábola de segundo grado y un segmento rectilíneo. El vértice de la parábola se encuentra en la abscisa 2 por 1.000 (deformación de rotura del hormigón en compresión simple), y el vértice del rectángulo en la abscisa 3.5 por 1000 (deformación de rotura del hormigón en flexión). La ordenada máxima de este diagrama corresponde a una compresión de 0.85 f_{cd} , siendo f_{cd} la resistencia minorada o de cálculo del hormigón.



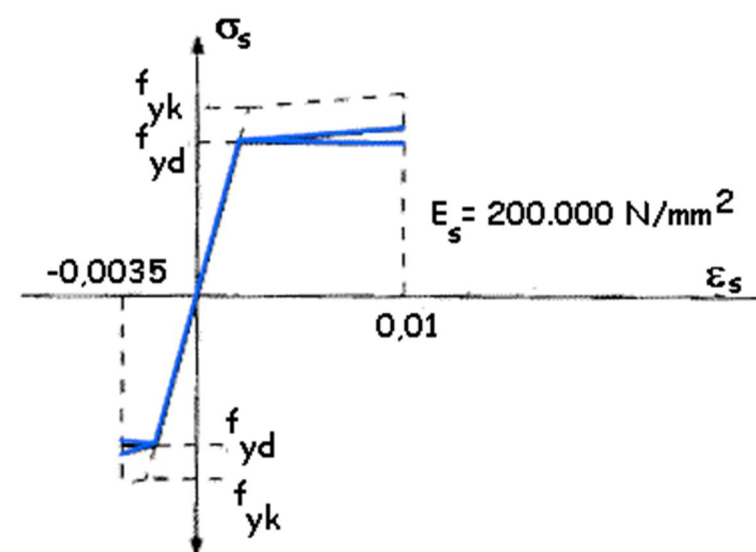
2.2.2 Acero

De acuerdo con la EHE, las armaduras empleadas en los hormigones armados de este proyecto serán barras corrugadas de acero soldable del tipo B 500 S. Los aceros en perfiles serán S-275 JR.

Módulo de elasticidad: El módulo de elasticidad para el acero de armar se toma igual a 200000 N/mm²

Diagrama tensión-deformación de cálculo:

El diagrama tensión-deformación de cálculo del acero para armaduras pasivas (en tracción o compresión) se deduce del diagrama característico mediante una afinidad oblicua, paralela a la recta de Hooke, de razón $1/\mu_s$, según puede verse en la siguiente figura.



2.3 Método de cálculo: Estados límite:

2.3.1. Introducción

Las normas en las que se basa el cálculo estructural del presente proyecto, tanto la EHE como el Código Técnico de la Edificación, aseguran la fiabilidad estructural adoptando el Método de los Estados Límites.



ANEJO IX : CÁLCULOS ESTRUCTURALES

El método tiene en cuenta el carácter aleatorio de las solicitaciones, de la resistencia y de las dimensiones que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir del principal valor representativo, ponderándolo mediante un coeficiente parcial de seguridad.

Se hace notar que los coeficientes parciales de seguridad aplicados según la normativa no tienen en cuenta la influencia de errores humanos groseros, que se evitan mediante el control de calidad del proyecto, la ejecución, el uso y el mantenimiento de la estructura.

La comprobación estructural de un edificio requiere:

- Determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes
- Establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura.
- Realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema.
- Verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes no se sobrepasan los Estados Límite.

Las situaciones de dimensionado deben englobar todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra. Se determinarán las combinaciones de acciones que deban considerarse.

Se denominan Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para el que ha sido concebido. Los Estados Límite se clasifican en:

- Estado Límite Últimos
- Estado Límite de Servicio

Debe comprobarse que una estructura no supere ninguno de los Estados Límite anteriormente citados, considerando los valores de cálculo de las acciones, de las características de los materiales y de los datos geométricos.

El procedimiento de comprobación, para un cierto Estado Límite, consiste en deducir, por una parte, el efecto de las acciones aplicadas a la estructura o a parte de ella y, por otra, la respuesta de la estructura para la situación límite en estudio. El Estado Límite queda garantizado si se verifica, con una fiabilidad aceptable, que la respuesta estructural no es inferior que el efecto de las acciones aplicadas.

2.3.2. Estados límite últimos, ELU:

Los Estados Límite Últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya

sea porque producen una puesta fuera de servicio de la estructura o el colapso total o parcial de la misma. Los Estados Límite Últimos son relativos a:

- Pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerando como un cuerpo rígido.
- Fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o una de sus uniones, inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo.

Los Estados Límite Últimos incluidos en la Instrucción EHE son los siguientes:

- Estado Límite de Equilibrio. Se estudia a nivel de estructura o elemento estructural.
- Estado Límite de Agotamiento. Se estudia a nivel de sección por solicitaciones normales, cortante, torsión, punzonamiento y por rasante.
- Estado Límite de Inestabilidad. Se estudia a nivel de estructura o elemento estructural.
- Estado Límite de Fatiga. Se estudia a nivel de sección.

2.3.3. Estados Límite de Servicio, ELS:

Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. Los Estados Límite de Servicio son relativos a:

- Las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones
- Las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra.
- Los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Los Estados Límite de Servicio incluidos en la Instrucción EHE son los siguientes:

- Estado Límite de Deformación. Es el producido por deformaciones que pueden afectar a las acciones aplicadas o a la apariencia o al uso de la estructura o causar daños en elementos no estructurales.



ANEJO IX : CÁLCULOS ESTRUCTURALES

- Estado Límite de Vibraciones. Es el producido por vibraciones que pueden ser desagradables o causar inquietud a los usuarios, o provocar daños en la estructura o equipos.
- Estado Límite de Fisuración. Se produce cuando la fisuración del hormigón por tracción puede afectar la durabilidad, la impermeabilidad o el aspecto de la estructura. La microfisuración del hormigón por compresión excesiva puede afectar a la durabilidad. La clase de exposición en el caso de estudio es no agresiva, con designación del ambiente que se corresponde con ambiente IIa.

2.3.4. Tipos y valores de las acciones

Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican según:

- Su variación en el tiempo en: acciones permanentes (G), las que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite; acciones variables (Q), las que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas; acciones accidentales (A), cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión.
- Su naturaleza: en directas o indirectas.
- Su variación espacial: en fijas o libres.
- La respuesta estructural: en estáticas o dinámicas.
- La magnitud de la acción se describe por diversos valores representativos, dependiendo de las demás acciones que se deban considerar simultáneas con ella, tales como valor característico, de combinación, frecuente y casi permanente.

Valor característico de las acciones:

El valor característico de una acción es su principal valor representativo. Puede venir determinado por un valor medio, un valor nominal o, en los casos en que se fije mediante criterios estadísticos, por un valor correspondiente a una determinada probabilidad de ser superado durante un período de referencia, que tiene en cuenta la vida útil de la estructura y la duración de la acción.

Valor representativo de las acciones

El valor representativo de una acción es el valor de la misma utilizado para la comprobación de los Estados Límites. Una misma acción puede tener uno o varios valores representativos, según sea su tipo. El valor representativo de una acción se obtiene afectando su valor característico, F_k , por un factor γ .

En general, para las acciones permanentes, el valor representativo es el valor característico. Para las acciones variables, dependiendo del tipo de estructura y de las cargas consideradas, pueden existir los siguientes valores característicos:

- Valor de combinación: F_{ed} . Es el valor de la acción cuando actúa aisladamente o con alguna otra acción variable.
- Valor frecuente: F_{freq} . Es el valor de la acción que es sobrepasado en sólo períodos de corta duración respecto de la vida útil de la estructura.
- Valor cuasi-permanente: F_{quasi} . Es el valor de la acción que es sobrepasado durante una gran parte de la vida útil de la estructura.

Valor de cálculo de las acciones:

Se define como valor de cálculo de una acción el obtenido como producto del valor representativo por un coeficiente parcial de seguridad.

$$F_d = \gamma \cdot F_k$$

Siendo:

- F_d : valor de cálculo de la acción F .
- γ : coeficiente parcial de seguridad de la acción considerada.

Coeficientes de seguridad por ELU

Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	—	—	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$



Coeficientes de seguridad para ELS

Tipo de acción		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	Armadura pretesa	$\gamma_P = 0,95$	$\gamma_P = 1,05$
	Armadura postesa	$\gamma_P = 0,90$	$\gamma_P = 1,10$
Permanente de valor no constante		$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable		$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$

Estos son los coeficientes dados por la norma EHE-08. Los coeficientes dados por el CTE son prácticamente los mismos.

Combinación de las acciones:

Para cada una de las situaciones estudiadas se establecerán las posibles combinaciones de acciones.

Cada combinación estará formada por las acciones permanentes, una acción variable determinante y una o varias acciones variables concomitantes. Cualquiera de las acciones puede ser determinante.

Combinación acciones ELU

Las combinaciones de acciones se realizarán según los siguientes criterios:

— Situaciones permanentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{Q,i} Q_{k,i}$$

— Situaciones accidentales:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

— Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{A,E,k} A_{E,k} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

donde:

$G_{k,j}$	Valor característico de las acciones permanentes.
$G_{k,j}^*$	Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante.
P_k	Valor característico de la acción del pretensado.
$Q_{k,1}$	Valor característico de la acción variable determinante.
$\Psi_{Q,i} Q_{k,i}$	Valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes.
$\Psi_{1,1} Q_{k,1}$	Valor representativo frecuente de la acción variable determinante.
$\Psi_{2,i} Q_{k,i}$	Valores representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental.
A_k	Valor característico de la acción accidental.
$A_{E,k}$	Valor característico de la acción sísmica.

El Estado Límite Último de Fatiga supone comprobaciones especiales que dependen del tipo de material considerado, lo que da lugar a los criterios particulares siguientes:

- Para la comprobación a fatiga de armaduras y dispositivos de anclaje se considerará exclusivamente la situación producida por la carga variable de fatiga, tomando un coeficiente de ponderación igual a la unidad.



ANEJO IX : CÁLCULOS ESTRUCTURALES

- Para la comprobación a fatiga del hormigón se tendrán en cuenta las solicitaciones producidas por las cargas permanentes y la carga variable de fatiga, tomando un coeficiente de ponderación igual a la unidad para ambas acciones.

Combinación acciones ELS

Para estos Estados Límite se consideran únicamente las situaciones de proyecto persistentes y transitorias.

En estos casos, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

— Combinación poco probable o característica:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

— Combinación frecuente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

— Combinación cuasipermanente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

2.3.5 Resistencia de los materiales

El valor de cálculo de la resistencia de una estructura, elemento, sección, punto o unión entre elementos se obtiene de cálculos basados en sus características geométricas a partir de modelos de comportamiento del efecto analizado, y de la resistencia de cálculo, f_d , de los materiales implicados, que en general puede expresarse como cociente entre la resistencia característica, f_k , y el coeficiente de seguridad del material. Para el caso del hormigón la resistencia de cálculo se obtendría a partir de la siguiente fórmula:

$$= \quad \cdot$$

Siendo:

- : resistencia de cálculo

- : resistencia característica
- : coeficiente de seguridad

Situación de proyecto	Hormigón γ_e	Acero pasivo y activo γ_s
Persistente o transitoria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0

3. ACCIONES A CONSIDERAR

3.1 Introducción

Todas las posibles acciones que actúan sobre la estructura se pueden clasificar en:

Acciones permanentes: Son aquellas referidas principalmente al peso de la estructura. En nuestro caso las cargas permanentes serán el peso del propio hormigón de la estructura, el peso de la cubierta, el peso de las losas prefabricadas del graderío, asientos y escalones, los forjados de los pasillos del graderío, barandillas y el peso producido por el falso techo de las instalaciones que irá colgado del graderío.

Acciones variables: Se dividen en:

- Sobrecargas de uso: Es todo el peso que pueda gravitar sobre la estructura debido a su uso. En este caso la sobrecarga de uso serán los espectadores que estén sentados en el graderío o en los pasillos.
- Viento: La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre una estructura y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, así como de la dirección relativa del viento, de la intensidad del mismo.
- Barandillas: las barandillas tienen que resistir y transmitir una carga horizontal a la estructura.
- Acciones térmicas: Los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura del ambiente exterior. La magnitud de las mismas depende de las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.

ANEJO IX : CÁLCULOS ESTRUCTURALES

- Nieve: La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

Acciones accidentales: Se clasifican de la siguiente forma:

- Sismo: Las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.
- Impacto: No se consideran acciones de impacto sobre las estructuras proyectadas para el campo de fútbol.
- Incendio: Según lo indicado en la normativa, deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo de la situación persistente.

3.2 Valor característico de las acciones

3.2.1 Acciones permanentes:

Peso propio de la estructura:

En nuestro caso los materiales estructurales a utilizar serán hormigón y acero. La carga se deduce de la geometría de la estructura a partir de la densidad de los materiales.

- Densidad hormigón armado: 25 kN/m³
- Densidad acero: 7850 kg/m³

Forjados:

Para los pasillos superior e inferior del graderío por los que circularán los espectadores para acceder a sus respectivos asientos se han elegido como elemento estructural unas placas aligeradas prefabricadas que se apoyarán sobre las vigas zancas.

Elemento Estructural	Tipo	Peso propio
Forjado pretensado prefabricado Placa alveolar	PRENOR-20	3,54 kN/m

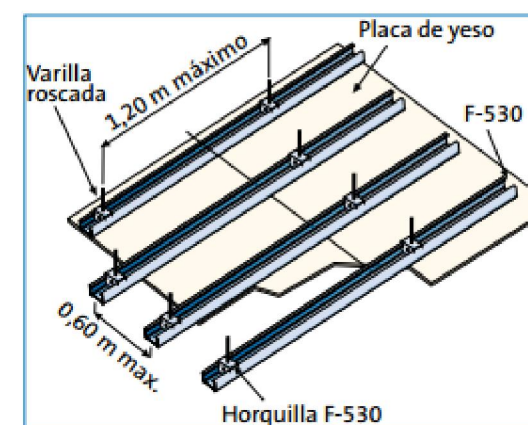
Falso techo:

El falso techo utilizado para este proyecto es un producto comercial cuyas características indicadas están garantizadas por fabricante.

Techo suspendido de estructura simple con perfiles metálico F-530. Consiste en un falso techo formado por placas de yeso unidos a través de perfiles metálicos F-530. Estos irán colgados de las losas de hormigón mediante cuelgues.

La placa de yeso será laminada y resistente a la humedad. Se unirán los perfiles metálicos mediante cuelgues y varillas roscadas atadas a las losas de hormigón.

Se supondrá un peso de 50 kg/m² sobre las losas prefabricadas del graderío.



Barandillas:

Las barandillas utilizadas en el campo de fútbol son productos comerciales cuya resistencia a las cargas indicadas está garantizada por el fabricante, por lo que no se calculan en el presente proyecto.

Se supondrá una carga lineal de 0.1 kN/m

Gradas prefabricadas:

Las gradas utilizadas para este proyecto serán productos comerciales cuyas resistencia a las cargas y demás características estarán garantizadas por el fabricante, por lo que no se calculan en este proyecto.

Las gradas serán de hormigón y tendrán unas dimensiones de 45 cm de canto de tabica y 85 cm de huella. Su longitud máxima podrá ser de 7,50 metros por lo que se separarán los pórticos 7 metros.



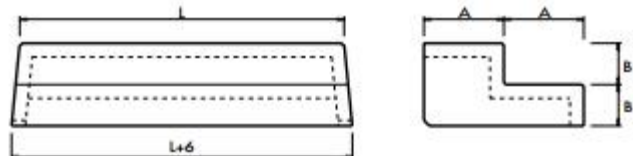
Su peso son de 2,5 kN/m.

Carga panel sándwich cubierta:

Para la cubierta se utilizará un panel comercial tipo sándwich de peso propio 10 kg/ m2.

Otras cargas muertas:

- Asientos: Serán también asientos comerciales de 0,0186 kN/asiento
- Peldaños prefabricados: Serán peldaños suministrados por la misma empresa que suministre las gradas prefabricadas. Serán peldaños dobles de 29 cm de huella y 15 cm de tabica. Su longitud, al igual que la de los pasillos de las escaleras será de 1,20 metros. Tendrá un peso de 185 Kg por peldaño.



Cargas permanentes	
Tipo de carga	Peso
Hormigón armado estructural	25 kN/m3
Acero estructural	78 kN/m3
Placa alveolar	3,54 kN/m
Falso techo	0,5 kN/m
Barandillas	0.1 kN/m
Gradas prefabricadas	2,5 kN/m
Asientos	0,0186 kN/asiento
Peldaños prefabricados	1,81 kN/peldaño
Panel sandwich	0,1 kN/m2

3.2.2 Acciones variables

Sobrecargas de uso:

Son las cargas debidas al uso de la instalación. En este caso nuestras sobrecargas de uso serán el peso de los espectadores que estén sentados en el graderío y aquellos que circulen por los pasillos inferior y superior.

Utilizaremos las sobrecargas de uso dadas por el CTE en su DB acciones en la edificación.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ^{(4) (5)}	2
		G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
			Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Zonas de acceso al público:

- Zonas con asientos fijos: 4 kN/m2
- Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas: 5 kN/m2

Sobrecarga de uso horizontal debida a las barandillas de seguridad:



ANEJO IX : CÁLCULOS ESTRUCTURALES

Tabla 3.3 Acciones sobre las barandillas y otros elementos divisorios

Categoría de uso	Fuerza horizontal [kN/m]
C5	3,0
C3, C4, E, F	1,6
Resto de los casos	0,8

En nuestro caso, se trata de C3, por lo que tendremos que tener una fuerza horizontal de 1,6 kN/m .

Acción del viento sobre el graderío:

- Zona eólica: C
- Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (t/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.05	0.06	0.70	-0.30	0.70	0.78	-0.40

Plantas	Anchos de banda	
	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	7.05	88.40

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Planta	Cargas de viento	
	Viento X (t)	Viento Y (t)
Graderio	0.967	14.289
Instalaciones	1.624	23.990

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

Acción del viento en cubierta:

Para la acción del viento en cubierta se tendrán en cuenta lo establecido en el CTE DB Acciones en la edificación. Se escogerá la peor de todas las combinaciones posibles sobre cubiertas de marquesinas, ya que es el caso más parecido a nuestra cubierta en este proyecto.



Temperaturas:

En estructuras habituales de hormigón estructural formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima aproximada de 40 metros. Por lo que será necesario disponer una junta de dilatación en la mitad del graderío.

Las acciones químicas, físicas y biológicas:

Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de las estructuras de hormigón estructural se regirá por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.

Acciones accidentales (A)

Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión. No se tendrán en cuenta en este proyecto.

Acciones sísmicas

Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. El edificio a construir se encuentra dentro de la clasificación de acceso al público, construcción de normal importancia, y su tipología de estructura está basada en pórticos de hormigón por vigas y pilares in situ, y algún elemento prefabricado.

En el ayuntamiento de Oleiros la A_b (aceleración sísmica básica) es menor que la aceleración de la gravedad por 0,04, es decir $A_b < 0,04g$ por lo que no es preciso aplicar la norma sismorresistente.

5. MODELACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

5.1 Introducción

Mediante el programa informático CYPE. Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

La cubierta se realizará con el programa Nuevo Metal 3D e irá integrado en la estructura del graderío de manera que transmita los esfuerzos adecuadamente.

Se han marcado como máximas deformaciones:

- Límite de flecha total= $L/250$
- Límite de flecha activa= $L/400$

5.2 Estructura del graderío y cubierta

El sistema estructural escogido para este proyecto consta de 14 pórticos de hormigón separados 7 metros cada uno. Se realizará un hormigonado in situ por lo que ha sido necesario el dimensionamiento de todos los elementos estructurales así como de su armadura.

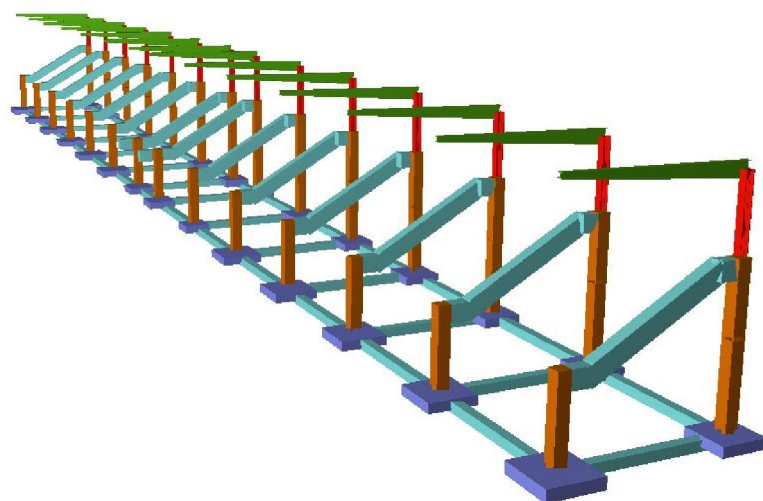
Cada pórtico está formado por dos columnas de 2,80 metros de alto y 5,5 metros. Se trata de columnas cuadradas de 0,5x 0,5 metros. Estarán unidas por una viga zanca sobre las que se apoyarán las losas del graderío. Estas vigas son de sección rectangular de 0,7x 0,5 metros.

Sobre cada pórtico se apoyarán las losas prefabricadas de hormigón sobre las que pondrán los asientos del graderío. Estas losas irán apoyadas sobre la parte inclinada de las vigas.

El hormigón empleado para toda la estructura es de HA-35.



Los pasillos inferiores y superiores del graderío estarán formados por una placa de hormigón aligerada e irá apoyada sobre las partes horizontales de las vigas zancas.

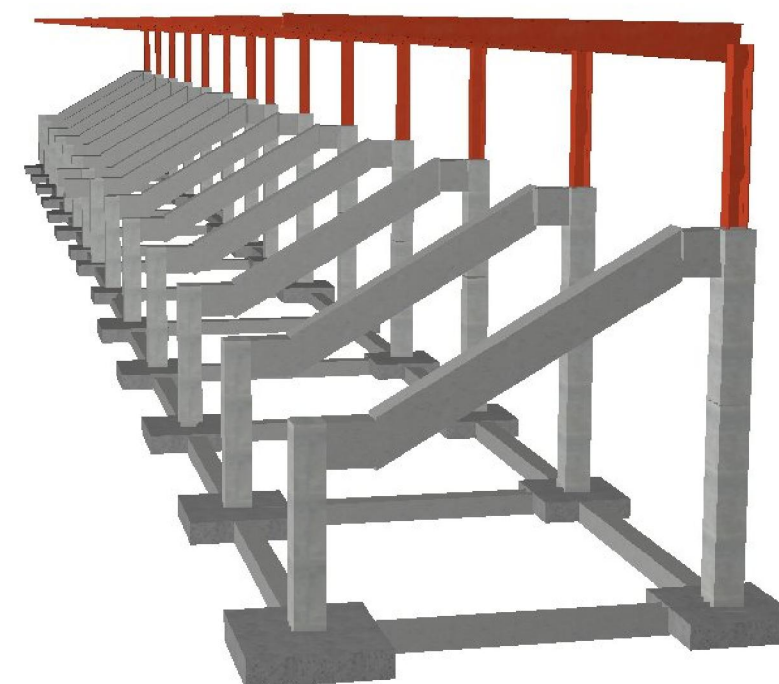


La cubierta estará formada por pórticos marquesina y cada pórtico irá empotrado en las columnas de 5,5 metros de altura mediante una placa de anclaje.

Las columnas serán perfiles HEB 320 y las vigas estarán inclinadas para poder conseguir una pendiente de 5 % por ciento. Es la inclinación mínima que ha de tener una cubierta con paneles nervados para poder evacuar el agua de la lluvia adecuadamente.

Las vigas serán vigas doble T armadas de sección variable IA 600/200x20x200x30. Las vigas irán empotradas a la columna con una unión de tornillos pretensados.

Sobre estas vigas irán apoyadas las correas que serán vigas de IPE 220 que transmitirán las cargas de la cubierta a vigas de sección variable.



Todas las cargas se introducirán en el programa utilizando el área de competencia de cada elemento estructural.

En los Apéndices de este anejo se resumirán todos los cálculos hechos así como las armaduras de cada elemento que podrán verse también en los Planos.

5.3 Cimentación

5.3.1 Método de cálculo:

El método de cálculo empleado para el dimensionamiento de los cimientos se ha basado en la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DBSE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.



ANEJO IX : CÁLCULOS ESTRUCTURALES

Las posteriores verificaciones de los Estados Limites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

5.3.2 Acciones:

Para el cálculo de las cimentaciones de la estructura de la gradería, que incluye la propia gradería y la zona de vestuarios, se han considerado las acciones que se resumen en el presente anejo y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya, todo ello según el Documento Básico de Seguridad Estructural, concretamente, apartados 4.3, 4.4 y 4.5.

5.3.3 Estudio geotécnico:

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Para ello se ha llevado a cabo un estudio de geología y geotecnia previo, incluido en el anejo número V del presente proyecto, en el que se detallan los datos obtenidos en campo a fin de conocer en profundidad el terreno sobre el que se situarán las estructuras y así estimar una tensión admisible del terreno. Así obtenemos que las características del subsuelo obtenidas en las prospecciones evidencian un tramo superior competente de compacidad óptima correspondiente a los suelos esquistosos con espesores que alcanzan hasta 4 m por lo que no será necesario alcanzar grandes profundidades ni contemplar apoyos por debajo del nivel anterior. La tensión admisible, adm , calculada es de 5,34 kg/cm².

5.3.4 Descripción:

Se han diseñado zapatas aisladas para todos los pilares. Las zapatas irán unidas por medio de vigas centradoras y de atado, de acuerdo a lo indicado en el apartado de Planos. La cota de cimentación será de 1 metro de profundidad.



APÉNDICE A: PILARES



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Índice:

1.- MATERIALES	3
1.1.- Hormigones	3
1.2.- Aceros por elemento y posición	3
1.2.1.- Aceros en barras.....	3
1.2.2.- Aceros en perfiles	3
2.- ARMADO DE PILARES.....	3
3.- COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA A CORTANTE EN PILARES DE HORMIGÓN	4
4.- PÉSIMOS DE PILARES	5
5.- LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES.....	31
6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA.....	32
6.1.- Resumido	32



1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm ²)	g_c
Pilares y pantallas	HA-35	357	1.40
Muros	HA-35	357	1.50

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$; $g_s = 1.15$

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Aceros conformados	S235	2396	2140673
Aceros laminados	S275	2803	2140673

2.- ARMADO DE PILARES

n Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

n Armaduras:

Primer sumando: Armadura de esquina.

Segundo sumando: Armadura de cara X.

Tercer sumando: Armadura de cara Y.

n Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares.

n H: Altura libre del tramo de pilar sin arriostramiento intermedio.

n Hpx: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'X'.

n Hpy: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'Y'.

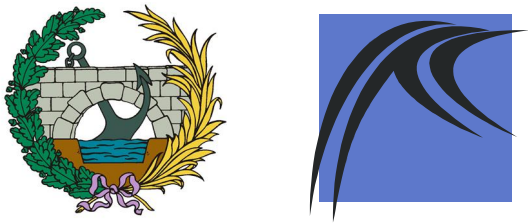
n Pésimos: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo.

n Referencia: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).

n Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P1	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø12 + 4Ø12 + 4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	27.20	0.00	18.43	27.20	0.00	18.43
P1'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 + 6Ø16 + 2Ø12	Ø6c/15 cm	5.20	5.20	5.20	18.38	0.00	24.56	18.38	0.00	24.56
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 + 6Ø16 + 2Ø12	Ø6c/15 cm	5.20	5.20	5.20	22.77	0.46	15.23	22.77	0.46	15.23
P2	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 + 4Ø12 + 4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	39.02	0.09	24.27	39.02	0.09	24.27
P2'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 + 6Ø16 + 4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 + 6Ø16 + 4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
P3	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 + 4Ø12 + 4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	39.03	0.08	24.27	39.03	0.08	24.27
P3'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 + 6Ø16 + 4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 + 6Ø16 + 4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
P4	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 + 4Ø12 + 4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
P4'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 + 6Ø16 + 4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 + 6Ø16 + 4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
P5	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 + 4Ø12 + 4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
P5'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 + 6Ø16 + 4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 + 6Ø16 + 4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
P6	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 + 4Ø12 + 4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
P6'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 + 6Ø16 + 4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 + 6Ø16 + 4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	37.90	0.44	20.98	37.90	0.44	20.98
P7	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 + 2Ø12 + 2Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	41.04	0.06	17.53	41.04	0.06	17.53
P7'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø20 + 2Ø20 + 2Ø12	Ø6c/15 cm	5.20	5.20	5.20	20.93	0.00	24.18	20.93	0.00	24.18
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø20 + 2Ø20 + 2Ø12	Ø6c/15 cm	5.20	5.20	5.20	25.32	0.44	14.78	25.32	0.44	14.78
P8	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 + 2Ø12 + 2Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	41.04	0.07	17.53	41.04	0.07	17.53
P8'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø20 + 2Ø20 + 2Ø12	Ø6c/15 cm	5.20	5.20	5.20	20.93	0.00	24.18	20.93	0.00	24.18
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø20 + 2Ø20 + 2Ø12	Ø6c/15 cm	5.20	5.20	5.20	25.32	0.46	14.78	25.32	0.46	14.78
P9	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 + 4Ø16 + 2Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	41.69	0.00	25.80	41.69	0.00	25.80
P9'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø20 + 6Ø16 + 2Ø20	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	31.03	0.00	33.85	31.03	0.00	33.85



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø20 +6Ø16 +2Ø20	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	35.42	0.48	21.66	35.42	0.48	21.66
P10	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	39.03	0.08	24.27	39.03	0.08	24.27
P10'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
P11	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
P12	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
P12'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
P13	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
P13'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
P14	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø12 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	27.20	0.00	18.43	27.20	0.00	18.43
P14'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	37.90	0.44	20.98	37.90	0.44	20.98
P15'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	5.20	5.20	5.20	18.38	0.00	24.56	18.38	0.00	24.56
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	5.20	5.20	5.20	22.77	0.46	15.23	22.77	0.46	15.23

3.- COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA A CORTANTE EN PILARES DE HORMIGÓN

n Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

n Armaduras:

Primer sumando: Armadura de esquina.

Segundo sumando: Armadura de cara X.

Tercer sumando: Armadura de cara Y.

n Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares.

n Pésimos: Esfuerzos cortantes (mayorados) correspondientes a la combinación que produce el estado de tensiones tangenciales más desfavorable.

n Nsd: Axil de cálculo [(+) compresión, (-) tracción]

n Vsdx, Vsdy: Cortante de cálculo en cada dirección

n Vrd1x, Vrd1y: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma (en cada dirección)

n Vrd2x, Vrd2y: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma (en cada dirección)

n Comprobación de la interacción en las dos direcciones (CCi):

$$\sqrt{(V_{sd1x} / V_{rd1x})^2 + (V_{sd1y} / V_{rd1y})^2} \leq 1.00$$

$$\sqrt{(V_{sd2x} / V_{rd2x})^2 + (V_{sd2y} / V_{rd2y})^2} \leq 1.00$$

n Origen de los esfuerzos pésimos:

G: Sólo gravitatorias

GV: Gravitatorias + viento

GS: Gravitatorias + sismo

GVS: Gravitatorias + viento + sismo

n Cumple:

Sí: Indica que el valor de CCi es ≤ 1 para las dos comprobaciones

No: Indica que el valor de CCi es > 1 para alguna de las dos comprobaciones o que la separación de estribos es mayor que la exigida por la norma

n Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	Pésimos										Cumple
						Nsd (t)	Vsdx (t)	Vrd1x (t)	Vrd2x (t)	Vsdy (t)	Vrd1y (t)	Vrd2y (t)	CC1	CC2	Origen	
P1	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø12 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	27.20	0.07	173.17	24.10	10.62	173.17	24.10	0.06	0.44	GV	Sí
P1'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	18.38	0.06	172.66	20.07	-7.65	172.40	22.10	0.04	0.35	GV	Sí
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	20.07	0.09	172.66	20.30	-7.65	172.40	22.33	0.04	0.34	GV	Sí
P2	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	39.18	0.07	172.78	26.59	13.02	172.78	26.59	0.08	0.49	GV	Sí
P2'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	28.86	0.06	172.40	22.78	-10.04	172.40	21.18	0.06	0.47	GV	Sí
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	30.55	0.09	172.40	23.01	-10.04	172.40	21.40	0.06	0.47	GV	Sí
P3	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	39.18	0.07	172.78	26.59	13.02	172.78	26.59	0.08	0.49	GV	Sí
P3'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	28.86	0.06	172.40	22.78	-10.04	172.40	21.18	0.06	0.47	GV	Sí



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	Pésimos										Cumple
						Nsd (t)	Vsdx (t)	Vrd1x (t)	Vrd2x (t)	Vsdy (t)	Vrd1y (t)	Vrd2y (t)	CC1	CC2	Origen	
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	30.55	0.09	172.40	23.01	-10.04	172.40	21.40	0.06	0.47	GV	Si
P4	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	39.18	0.07	172.78	26.59	13.02	172.78	26.59	0.08	0.49	GV	Si
P4'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	28.86	0.06	172.40	22.78	-10.04	172.40	21.18	0.06	0.47	GV	Si
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	30.55	0.09	172.40	23.01	-10.04	172.40	21.40	0.06	0.47	GV	Si
P5	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	39.18	0.07	172.78	26.59	13.02	172.78	26.59	0.08	0.49	GV	Si
P5'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	28.86	0.06	172.40	22.78	-10.04	172.40	21.18	0.06	0.47	GV	Si
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	30.55	0.09	172.40	23.01	-10.04	172.40	21.40	0.06	0.47	GV	Si
P6	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	39.18	0.07	172.78	26.59	13.02	172.78	26.59	0.08	0.49	GV	Si
P6'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	28.86	0.06	172.40	22.78	-10.04	172.40	21.18	0.06	0.47	GV	Si
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	30.55	0.09	172.40	23.01	-10.04	172.40	21.40	0.06	0.47	GV	Si
P7	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	41.02	0.13	172.66	24.43	10.47	172.66	24.43	0.06	0.43	GV	Si
P7'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø20 +2Ø20 +2Ø12	Ø6c/15 cm	20.93	0.06	172.15	22.72	-7.49	171.64	23.44	0.04	0.32	GV	Si
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø20 +2Ø20 +2Ø12	Ø6c/15 cm	22.62	0.09	172.15	22.95	-7.49	171.64	23.66	0.04	0.32	GV	Si
P8	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	41.02	0.13	172.66	24.43	10.47	172.66	24.43	0.06	0.43	GV	Si
P8'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø20 +2Ø20 +2Ø12	Ø6c/15 cm	20.93	0.06	172.15	22.72	-7.49	171.64	23.44	0.04	0.32	GV	Si
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø20 +2Ø20 +2Ø12	Ø6c/15 cm	22.62	0.09	172.15	22.95	-7.49	171.64	23.66	0.04	0.32	GV	Si
P9	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	41.69	0.07	172.66	23.23	13.65	172.40	27.63	0.08	0.49	GV	Si
P9'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø20 +6Ø16 +2Ø20	Ø6c/20 cm	31.03	0.06	171.64	21.18	-10.67	172.09	22.16	0.06	0.48	GV	Si
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø20 +6Ø16 +2Ø20	Ø6c/20 cm	32.72	0.09	171.64	21.41	-10.67	172.09	22.39	0.06	0.48	GV	Si
P10	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	39.18	0.07	172.78	26.59	13.02	172.78	26.59	0.08	0.49	GV	Si
P10'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	28.86	0.06	172.40	22.78	-10.04	172.40	21.18	0.06	0.47	GV	Si
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	30.55	0.09	172.40	23.01	-10.04	172.40	21.40	0.06	0.47	GV	Si
P11	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	39.18	0.07	172.78	26.59	13.02	172.78	26.59	0.08	0.49	GV	Si
P12	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	39.18	0.07	172.78	26.59	13.02	172.78	26.59	0.08	0.49	GV	Si
P12'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	28.86	0.06	172.40	22.78	-10.04	172.40	21.18	0.06	0.47	GV	Si
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	30.55	0.09	172.40	23.01	-10.04	172.40	21.40	0.06	0.47	GV	Si
P13	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	39.18	0.07	172.78	26.59	13.02	172.78	26.59	0.08	0.49	GV	Si
P13'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	28.86	0.06	172.40	22.78	-10.04	172.40	21.18	0.06	0.47	GV	Si
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	30.55	0.09	172.40	23.01	-10.04	172.40	21.40	0.06	0.47	GV	Si
P14	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø12 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	27.20	0.07	173.17	24.10	10.62	173.17	24.10	0.06	0.44	GV	Si
P14'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	28.86	0.06	172.40	22.78	-10.04	172.40	21.18	0.06	0.47	GV	Si
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	30.55	0.09	172.40	23.01	-10.04	172.40	21.40	0.06	0.47	GV	Si
P15'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	18.38	0.06	172.66	20.07	-7.65	172.40	22.10	0.04	0.35	GV	Si
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	20.07	0.09	172.66	20.30	-7.65	172.40	22.33	0.04	0.34	GV	Si

4.- PÉSIMOS DE PILARES

n Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

n Piso superior: Es la sección correspondiente a la base del tramo superior al tramo anterior.

n Pésimos: Esfuerzos pésimos, correspondientes a las combinaciones que cumplen para el armado actual, pero no cumplen con el anterior armado de la tabla. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo. Las columnas de pésimos que estén vacías indican que el pilar no cumple.

n Referencia: Esfuerzos pésimos, correspondientes a las combinaciones que cumplen para el armado actual, pero no cumplen con el anterior armado de la tabla. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).

n Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P1	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	29.41	0.23	5.65	29.41	0.23	5.65
				29.41	0.00	5.65	29.41	0.00	5.65
				29.31	0.23	8.13	29.31	0.23	8.13
				29.31	0.00	8.13	29.31	0.00	8.13
				26.73	0.39	5.62	26.73	0.39	5.62
				26.01	0.39	5.21	26.01	0.39	5.21
				25.55	0.23	1.89	25.55	0.23	1.89
				24.83	0.23	1.47	24.83	0.23	1.47
				22.87	0.39	1.86	22.87	0.39	1.86
				22.45	0.39	1.66	22.45	0.39	1.66
				22.15	0.39	1.44	22.15	0.39	1.44
				21.89	0.39	4.85	21.89	0.39	4.85
				20.49	0.39	5.55	20.49	0.39	5.55
				18.65	0.39	1.51	18.65	0.39	1.51
				18.39	0.39	1.30	18.39	0.39	1.30
				18.03	0.39	1.09	18.03	0.39	1.09
				16.64	0.39	2.09	16.64	0.39	2.09
				16.36	0.39	5.19	16.36	0.39	5.19



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				15.64	0.39	4.78	15.64	0.39	4.78
				12.87	0.39	2.24	12.87	0.39	2.24
				12.51	0.39	2.45	12.51	0.39	2.45
				12.50	0.39	1.43	12.50	0.39	1.43
				11.78	0.39	1.02	11.78	0.39	1.02
				11.11	0.39	1.75	11.11	0.39	1.75
				10.75	0.39	1.96	10.75	0.39	1.96
				10.31	0.39	2.17	10.31	0.39	2.17
				6.90	0.39	2.11	6.90	0.39	2.11
				6.62	0.39	2.31	6.62	0.39	2.31
				6.20	0.39	2.52	6.20	0.39	2.52
				2.59	0.26	4.88	2.59	0.26	4.88
				2.59	0.00	4.88	2.59	0.00	4.88
				27.20	0.00	18.43	27.20	0.00	18.43
				17.38	0.00	13.34	17.38	0.00	13.34
				1.03	0.06	3.41	1.03	0.06	3.41
				1.03	0.00	3.41	1.03	0.00	3.41
				23.22	0.00	7.54	23.22	0.00	7.54
				22.37	0.17	8.57	22.37	0.17	8.57
				22.33	0.17	6.67	22.33	0.17	6.67
P1'	Graderio	50x50	2.20/4.20	20.03	0.28	7.99	20.03	0.28	7.99
				19.85	0.28	6.10	19.85	0.28	6.10
				19.49	0.28	5.82	19.49	0.28	5.82
				19.73	0.28	5.52	19.73	0.28	5.52
				19.22	0.17	2.63	19.22	0.17	2.63
				18.71	0.17	2.07	18.71	0.17	2.07
				16.88	0.28	2.06	16.88	0.28	2.06
				16.62	0.28	1.77	16.62	0.28	1.77
				16.40	0.28	6.91	16.40	0.28	6.91
				16.37	0.28	1.49	16.37	0.28	1.49
				14.44	0.28	6.66	14.44	0.28	6.66
				14.52	0.28	4.76	14.52	0.28	4.76
				14.54	0.28	4.47	14.54	0.28	4.47
				13.25	0.28	0.97	13.25	0.28	0.97
				12.99	0.28	0.69	12.99	0.28	0.69
				12.73	0.28	0.40	12.73	0.28	0.40
				11.42	0.28	0.72	11.42	0.28	0.72
				11.18	0.17	1.73	11.18	0.17	1.73

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				11.16	0.28	0.44	11.16	0.28	0.44
				10.94	0.28	5.57	10.94	0.28	5.57
				10.90	0.28	0.16	10.90	0.28	0.16
				10.89	0.28	3.67	10.89	0.28	3.67
				10.63	0.28	3.39	10.63	0.28	3.39
				10.43	0.28	5.00	10.43	0.28	5.00
				10.40	0.28	3.11	10.40	0.28	3.11
				7.79	0.28	0.37	7.79	0.28	0.37
				7.53	0.28	0.65	7.53	0.28	0.65
				7.27	0.28	0.93	7.27	0.28	0.93
				5.20	0.18	3.63	5.20	0.18	3.63
				21.53	0.00	19.49	21.53	0.00	19.49
				20.69	0.00	23.14	20.69	0.00	23.14
				18.38	0.00	24.56	18.38	0.00	24.56
				12.92	0.00	20.73	12.92	0.00	20.73
				3.95	0.00	8.82	3.95	0.00	8.82
				26.37	0.00	14.28	26.37	0.00	14.28
				25.07	0.45	14.75	25.07	0.45	14.75
				25.07	0.00	14.75	25.07	0.00	14.75
				25.03	0.45	12.32	25.03	0.45	12.32
Instalaciones	50x50	-1.00/2.20		22.77	0.46	15.23	22.77	0.46	15.23
				22.77	0.00	15.23	22.77	0.00	15.23
				23.13	0.75	13.61	23.13	0.75	13.61
				22.71	0.75	11.18	22.71	0.75	11.18
				21.66	0.45	5.67	21.66	0.45	5.67
				21.41	0.45	5.22	21.41	0.45	5.22
				20.09	0.45	5.86	20.09	0.45	5.86
				19.58	0.75	4.97	19.58	0.75	4.97
				19.07	0.75	4.09	19.07	0.75	4.09
				18.40	0.75	11.63	18.40	0.75	11.63
				17.84	0.75	8.32	17.84	0.75	8.32
				17.51	0.45	0.83	17.51	0.45	0.83
				17.25	0.45	0.39	17.25	0.45	0.39
				17.00	0.45	0.05	17.00	0.45	0.05
				15.25	0.75	2.99	15.25	0.75	2.99
				14.99	0.75	2.55	14.99	0.75	2.55
				14.73	0.75	2.10	14.73	0.75	2.10
				14.12	0.75	2.32	14.12	0.75	2.32



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				13.86	0.75	1.88	13.86	0.75	1.88
				13.60	0.75	1.43	13.60	0.75	1.43
				12.97	0.48	10.59	12.97	0.48	10.59
				12.97	0.00	10.59	12.97	0.00	10.59
				13.41	0.75	8.97	13.41	0.75	8.97
				13.28	0.75	6.54	13.28	0.75	6.54
				12.16	0.75	5.67	12.16	0.75	5.67
				9.79	0.75	0.34	9.79	0.75	0.34
				9.53	0.75	0.11	9.53	0.75	0.11
				9.27	0.75	0.55	9.27	0.75	0.55
				7.46	0.45	4.25	7.46	0.45	4.25
				7.42	0.45	4.69	7.42	0.45	4.69
			Piso superior	23.22	0.00	7.54	23.22	0.00	7.54
				22.37	0.17	8.57	22.37	0.17	8.57
				22.37	0.00	8.57	22.37	0.00	8.57
				22.33	0.17	6.67	22.33	0.17	6.67
				20.07	0.18	9.26	20.07	0.18	9.26
				20.07	0.00	9.26	20.07	0.00	9.26
				20.03	0.28	7.99	20.03	0.28	7.99
				19.85	0.28	6.10	19.85	0.28	6.10
				19.49	0.28	5.82	19.49	0.28	5.82
				19.73	0.28	5.52	19.73	0.28	5.52
				19.22	0.17	2.63	19.22	0.17	2.63
				18.71	0.17	2.07	18.71	0.17	2.07
				16.88	0.28	2.06	16.88	0.28	2.06
				16.62	0.28	1.77	16.62	0.28	1.77
				16.40	0.28	6.91	16.40	0.28	6.91
				16.37	0.28	1.49	16.37	0.28	1.49
				14.61	0.16	7.92	14.61	0.16	7.92
				14.61	0.00	7.92	14.61	0.00	7.92
				14.44	0.28	6.66	14.44	0.28	6.66
				14.52	0.28	4.76	14.52	0.28	4.76
				14.54	0.28	4.47	14.54	0.28	4.47
				13.25	0.28	0.97	13.25	0.28	0.97
				12.99	0.28	0.69	12.99	0.28	0.69
				12.73	0.28	0.40	12.73	0.28	0.40
				11.42	0.28	0.72	11.42	0.28	0.72
				11.18	0.17	1.73	11.18	0.17	1.73

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				11.16	0.28	0.44	11.16	0.28	0.44
				10.97	0.13	6.83	10.97	0.13	6.83
				10.97	0.00	6.83	10.97	0.00	6.83
				10.94	0.28	5.57	10.94	0.28	5.57
				10.90	0.28	0.16	10.90	0.28	0.16
				10.89	0.28	3.67	10.89	0.28	3.67
				10.63	0.28	3.39	10.63	0.28	3.39
				10.43	0.28	5.00	10.43	0.28	5.00
				10.40	0.28	3.11	10.40	0.28	3.11
				7.79	0.28	0.37	7.79	0.28	0.37
				7.53	0.28	0.65	7.53	0.28	0.65
				7.27	0.28	0.93	7.27	0.28	0.93
				5.37	0.17	3.35	5.37	0.17	3.35
				5.20	0.18	3.63	5.20	0.18	3.63
				5.20	0.00	3.63	5.20	0.00	3.63
P2	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	44.07	0.23	5.82	44.07	0.23	5.82
				44.07	0.00	5.82	44.07	0.00	5.82
				41.29	0.33	8.27	41.29	0.33	8.27
				40.21	0.23	2.06	40.21	0.23	2.06
				39.49	0.23	1.64	39.49	0.23	1.64
				38.72	0.39	5.76	38.72	0.39	5.76
				38.36	0.39	5.55	38.36	0.39	5.55
				38.00	0.39	5.35	38.00	0.39	5.35
				34.86	0.39	2.00	34.86	0.39	2.00
				34.59	0.39	1.77	34.59	0.39	1.77
				34.14	0.39	1.58	34.14	0.39	1.58
				33.11	0.39	5.39	33.11	0.39	5.39
				32.38	0.39	4.97	32.38	0.39	4.97
				29.35	0.39	1.54	29.35	0.39	1.54
				29.26	0.38	1.62	29.26	0.38	1.62
				28.99	0.39	1.75	28.99	0.39	1.75
				28.62	0.39	1.95	28.62	0.39	1.95
				28.62	0.38	1.19	28.62	0.38	1.19
				26.24	0.39	5.62	26.24	0.39	5.62
				25.51	0.39	5.20	25.51	0.39	5.20
				23.02	0.38	2.33	23.02	0.38	2.33
				20.62	0.39	5.24	20.62	0.39	5.24
				19.90	0.39	4.83	19.90	0.39	4.83



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				16.42	0.38	1.27	16.42	0.38	1.27
				16.15	0.38	2.10	16.15	0.38	2.10
				16.06	0.38	1.07	16.06	0.38	1.07
				11.97	0.23	1.64	11.97	0.23	1.64
				11.25	0.38	2.06	11.25	0.38	2.06
				10.89	0.38	2.27	10.89	0.38	2.27
				10.53	0.38	2.47	10.53	0.38	2.47
				6.85	0.27	4.83	6.85	0.27	4.83
				25.80	0.00	18.19	25.80	0.00	18.19
				41.89	0.14	24.22	41.89	0.14	24.22
				39.02	0.09	24.27	39.02	0.09	24.27
P2'	Graderio	50x50	2.20/4.20	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				22.17	0.28	2.93	22.17	0.28	2.93
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
				34.36	0.00	28.48	34.36	0.00	28.48
				33.51	0.00	32.13	33.51	0.00	32.13
				28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
				17.94	0.00	24.25	17.94	0.00	24.25
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	40.03	0.00	20.94	40.03	0.00	20.94
				37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
				37.85	0.45	18.55	37.85	0.45	18.55
				34.75	0.45	12.34	34.75	0.45	12.34
				34.94	0.00	20.29	34.94	0.00	20.29
				33.25	0.44	20.32	33.25	0.44	20.32
				33.77	0.75	18.69	33.77	0.75	18.69
				33.21	0.75	16.27	33.21	0.75	16.27
				30.08	0.75	10.06	30.08	0.75	10.06
				29.55	0.75	9.18	29.55	0.75	9.18
				27.62	0.00	17.71	27.62	0.00	17.71
				27.48	0.45	5.04	27.48	0.45	5.04
				27.02	0.75	12.78	27.02	0.75	12.78
				24.03	0.75	7.46	24.03	0.75	7.46
				24.17	0.75	7.01	24.17	0.75	7.01
				23.92	0.75	6.56	23.92	0.75	6.56
				22.33	0.45	15.01	22.33	0.45	15.01
				21.93	0.75	13.40	21.93	0.75	13.40
				21.85	0.45	2.42	21.85	0.45	2.42
				21.34	0.75	10.09	21.34	0.75	10.09
				19.14	0.75	4.76	19.14	0.75	4.76
				18.63	0.75	3.87	18.63	0.75	3.87
				16.81	0.45	0.17	16.81	0.45	0.17
				16.69	0.37	12.40	16.69	0.37	12.40
				16.69	0.00	12.40	16.69	0.00	12.40
				16.05	0.75	10.79	16.05	0.75	10.79
				17.03	0.75	8.35	17.03	0.75	8.35
				16.19	0.75	9.89	16.19	0.75	9.89
				15.81	0.75	7.47	15.81	0.75	7.47
				13.51	0.75	2.14	13.51	0.75	2.14
				13.25	0.75	1.70	13.25	0.75	1.70
				12.99	0.75	1.26	12.99	0.75	1.26
				11.44	0.45	2.00	11.44	0.45	2.00



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
			Piso superior	10.92	0.45	2.89	10.92	0.45	2.89
				36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				35.20	0.00	11.70	35.20	0.00	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.55	0.17	11.82	30.55	0.17	11.82
				30.55	0.00	11.82	30.55	0.00	11.82
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				22.17	0.28	2.93	22.17	0.28	2.93
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.63	0.13	9.15	19.63	0.13	9.15
				19.63	0.00	9.15	19.63	0.00	9.15
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.69	0.00	7.74	14.69	0.00	7.74
				14.69	0.11	7.74	14.69	0.11	7.74
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
P3	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	44.07	0.23	5.82	44.07	0.23	5.82
				44.07	0.00	5.82	44.07	0.00	5.82

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				41.29	0.33	8.27	41.29	0.33	8.27
				40.21	0.23	2.06	40.21	0.23	2.06
				39.49	0.23	1.64	39.49	0.23	1.64
				38.72	0.39	5.76	38.72	0.39	5.76
				38.00	0.39	5.35	38.00	0.39	5.35
				34.86	0.39	2.00	34.86	0.39	2.00
				34.59	0.39	1.77	34.59	0.39	1.77
				34.14	0.39	1.58	34.14	0.39	1.58
				33.11	0.39	5.39	33.11	0.39	5.39
				32.38	0.39	4.97	32.38	0.39	4.97
				29.35	0.39	1.54	29.35	0.39	1.54
				29.26	0.38	1.62	29.26	0.38	1.62
				28.99	0.39	1.75	28.99	0.39	1.75
				28.89	0.39	1.42	28.89	0.39	1.42
				28.62	0.39	1.95	28.62	0.39	1.95
				28.62	0.38	1.19	28.62	0.38	1.19
				26.24	0.39	5.62	26.24	0.39	5.62
				25.51	0.39	5.20	25.51	0.39	5.20
				23.37	0.39	2.12	23.37	0.39	2.12
				23.02	0.38	2.33	23.02	0.38	2.33
				20.62	0.39	5.24	20.62	0.39	5.24
				19.90	0.39	4.83	19.90	0.39	4.83
				16.77	0.38	1.70	16.77	0.38	1.70
				16.77	0.38	1.48	16.77	0.38	1.48
				16.51	0.38	1.89	16.51	0.38	1.89
				16.40	0.39	1.27	16.40	0.39	1.27
				16.15	0.38	2.10	16.15	0.38	2.10
				16.06	0.38	1.07	16.06	0.38	1.07
				11.97	0.23	1.64	11.97	0.23	1.64
				11.25	0.38	2.06	11.25	0.38	2.06
				10.89	0.38	2.27	10.89	0.38	2.27
				10.53	0.38	2.47	10.53	0.38	2.47
				6.85	0.27	4.83	6.85	0.27	4.83
				25.80	0.00	18.19	25.80	0.00	18.19
				41.90	0.14	24.22	41.90	0.14	24.22
				39.03	0.08	24.27	39.03	0.08	24.27
P3'	Graderio	50x50	2.20/4.20	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
				34.36	0.00	28.48	34.36	0.00	28.48
				33.51	0.00	32.13	33.51	0.00	32.13
				28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
				17.94	0.00	24.25	17.94	0.00	24.25
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	40.03	0.00	20.94	40.03	0.00	20.94
				37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
				37.85	0.45	18.55	37.85	0.45	18.55
				34.75	0.45	12.34	34.75	0.45	12.34
				34.94	0.00	20.29	34.94	0.00	20.29
				33.25	0.44	20.32	33.25	0.44	20.32
				33.77	0.74	18.69	33.77	0.74	18.69
				33.21	0.75	16.27	33.21	0.75	16.27
				30.08	0.75	10.06	30.08	0.75	10.06

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				29.55	0.75	9.18	29.55	0.75	9.18
				27.62	0.00	17.71	27.62	0.00	17.71
				27.48	0.45	5.04	27.48	0.45	5.04
				27.02	0.75	12.78	27.02	0.75	12.78
				24.03	0.75	7.46	24.03	0.75	7.46
				24.17	0.75	7.01	24.17	0.75	7.01
				23.92	0.75	6.56	23.92	0.75	6.56
				22.33	0.44	15.01	22.33	0.44	15.01
				21.85	0.45	2.42	21.85	0.45	2.42
				21.34	0.75	10.09	21.34	0.75	10.09
				19.14	0.75	4.76	19.14	0.75	4.76
				18.63	0.75	3.87	18.63	0.75	3.87
				16.81	0.45	0.17	16.81	0.45	0.17
				16.69	0.37	12.40	16.69	0.37	12.40
				16.69	0.00	12.40	16.69	0.00	12.40
				16.05	0.74	10.79	16.05	0.74	10.79
				17.03	0.75	8.35	17.03	0.75	8.35
				16.19	0.74	9.90	16.19	0.74	9.90
				15.81	0.75	7.47	15.81	0.75	7.47
				13.51	0.75	2.14	13.51	0.75	2.14
				13.25	0.75	1.70	13.25	0.75	1.70
				12.99	0.75	1.26	12.99	0.75	1.26
				11.44	0.45	2.00	11.44	0.45	2.00
				10.92	0.45	2.89	10.92	0.45	2.89
			Piso superior	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				35.20	0.00	11.70	35.20	0.00	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.55	0.17	11.82	30.55	0.17	11.82
				30.55	0.00	11.82	30.55	0.00	11.82
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.63	0.13	9.15	19.63	0.13	9.15
				19.63	0.00	9.15	19.63	0.00	9.15
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.69	0.11	7.74	14.69	0.11	7.74
				14.69	0.00	7.74	14.69	0.00	7.74
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
P4	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	44.07	0.00	5.82	44.07	0.00	5.82
				44.07	0.23	5.82	44.07	0.23	5.82
				41.29	0.33	8.27	41.29	0.33	8.27
				40.21	0.23	2.06	40.21	0.23	2.06
				39.49	0.23	1.64	39.49	0.23	1.64
				38.72	0.39	5.76	38.72	0.39	5.76
				38.36	0.39	5.55	38.36	0.39	5.55
				38.00	0.39	5.35	38.00	0.39	5.35
				34.87	0.38	2.00	34.87	0.38	2.00
				34.61	0.38	1.77	34.61	0.38	1.77
				34.15	0.38	1.58	34.15	0.38	1.58
				33.11	0.39	5.39	33.11	0.39	5.39
				32.38	0.39	4.97	32.38	0.39	4.97
				29.36	0.38	1.54	29.36	0.38	1.54
				29.26	0.38	1.62	29.26	0.38	1.62
				28.90	0.38	1.42	28.90	0.38	1.42
				28.64	0.38	1.96	28.64	0.38	1.96
				28.62	0.38	1.19	28.62	0.38	1.19

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				26.24	0.39	5.62	26.24	0.39	5.62
				25.51	0.39	5.20	25.51	0.39	5.20
				23.02	0.38	2.33	23.02	0.38	2.33
				20.62	0.39	5.24	20.62	0.39	5.24
				19.90	0.39	4.83	19.90	0.39	4.83
				16.42	0.38	1.27	16.42	0.38	1.27
				16.15	0.38	2.10	16.15	0.38	2.10
				16.06	0.38	1.07	16.06	0.38	1.07
				11.97	0.23	1.64	11.97	0.23	1.64
				11.25	0.38	2.06	11.25	0.38	2.06
				10.89	0.38	2.27	10.89	0.38	2.27
				10.53	0.38	2.47	10.53	0.38	2.47
				6.85	0.26	4.83	6.85	0.26	4.83
				25.80	0.00	18.19	25.80	0.00	18.19
				42.06	0.00	24.22	42.06	0.00	24.22
				39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
				32.03	0.09	16.77	32.03	0.09	16.77
P4'	Graderio	50x50	2.20/4.20	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.37	0.28	4.62	27.37	0.28	4.62
				27.02	0.28	4.34	27.02	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.26	0.28	0.26	11.26	0.28	0.26
				11.00	0.28	0.02	11.00	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
				34.36	0.00	28.48	34.36	0.00	28.48
				33.51	0.00	32.13	33.51	0.00	32.13
				28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
				17.94	0.00	24.25	17.94	0.00	24.25
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	40.03	0.00	20.94	40.03	0.00	20.94
				37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
				37.85	0.45	18.55	37.85	0.45	18.55
				34.75	0.45	12.34	34.75	0.45	12.34
				34.94	0.00	20.29	34.94	0.00	20.29
				33.25	0.44	20.32	33.25	0.44	20.32
				33.77	0.75	18.69	33.77	0.75	18.69
				33.21	0.75	16.27	33.21	0.75	16.27
				30.08	0.74	10.06	30.08	0.74	10.06
				29.55	0.74	9.18	29.55	0.74	9.18
				27.62	0.00	17.71	27.62	0.00	17.71
				27.48	0.45	5.04	27.48	0.45	5.04
				27.02	0.75	12.78	27.02	0.75	12.78
				24.03	0.74	7.46	24.03	0.74	7.46
				23.92	0.74	6.56	23.92	0.74	6.56
				22.33	0.45	15.01	22.33	0.45	15.01
				21.85	0.45	2.42	21.85	0.45	2.42
				21.34	0.75	10.09	21.34	0.75	10.09
				19.15	0.74	4.76	19.15	0.74	4.76
				18.64	0.74	3.87	18.64	0.74	3.87
				16.81	0.45	0.17	16.81	0.45	0.17
				16.69	0.37	12.40	16.69	0.37	12.40
				16.69	0.00	12.40	16.69	0.00	12.40
				16.05	0.75	10.79	16.05	0.75	10.79
				17.03	0.75	8.35	17.03	0.75	8.35
				16.19	0.75	9.89	16.19	0.75	9.89
				15.81	0.75	7.47	15.81	0.75	7.47
				13.53	0.74	2.15	13.53	0.74	2.15
				13.27	0.74	1.70	13.27	0.74	1.70

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				13.03	0.74	1.26	13.03	0.74	1.26
				11.44	0.45	2.00	11.44	0.45	2.00
				10.92	0.45	2.89	10.92	0.45	2.89
			Piso superior	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				35.20	0.00	11.70	35.20	0.00	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.55	0.17	11.82	30.55	0.17	11.82
				30.55	0.00	11.82	30.55	0.00	11.82
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.37	0.28	4.62	27.37	0.28	4.62
				27.02	0.28	4.34	27.02	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.63	0.13	9.15	19.63	0.13	9.15
				19.63	0.00	9.15	19.63	0.00	9.15
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.69	0.11	7.74	14.69	0.11	7.74
				14.69	0.00	7.74	14.69	0.00	7.74
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.26	0.28	0.26	11.26	0.28	0.26
				11.00	0.28	0.02	11.00	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
P5	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	44.07	0.00	5.82	44.07	0.00	5.82
				44.07	0.23	5.82	44.07	0.23	5.82



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				41.29	0.33	8.27	41.29	0.33	8.27
				40.21	0.23	2.06	40.21	0.23	2.06
				39.49	0.23	1.64	39.49	0.23	1.64
				38.72	0.39	5.76	38.72	0.39	5.76
				38.36	0.39	5.55	38.36	0.39	5.55
				38.00	0.39	5.35	38.00	0.39	5.35
				34.86	0.39	2.00	34.86	0.39	2.00
				34.59	0.39	1.77	34.59	0.39	1.77
				34.14	0.39	1.58	34.14	0.39	1.58
				33.11	0.39	5.39	33.11	0.39	5.39
				32.38	0.39	4.97	32.38	0.39	4.97
				29.35	0.39	1.54	29.35	0.39	1.54
				29.26	0.38	1.62	29.26	0.38	1.62
				28.99	0.39	1.75	28.99	0.39	1.75
				28.62	0.39	1.95	28.62	0.39	1.95
				28.62	0.38	1.19	28.62	0.38	1.19
				26.24	0.39	5.62	26.24	0.39	5.62
				25.51	0.39	5.20	25.51	0.39	5.20
				23.02	0.38	2.33	23.02	0.38	2.33
				20.62	0.39	5.24	20.62	0.39	5.24
				19.90	0.39	4.83	19.90	0.39	4.83
				16.42	0.38	1.27	16.42	0.38	1.27
				16.15	0.38	2.10	16.15	0.38	2.10
				16.06	0.38	1.07	16.06	0.38	1.07
				11.97	0.23	1.64	11.97	0.23	1.64
				11.25	0.38	2.06	11.25	0.38	2.06
				10.89	0.38	2.27	10.89	0.38	2.27
				10.53	0.38	2.47	10.53	0.38	2.47
				6.85	0.26	4.83	6.85	0.26	4.83
				25.80	0.00	18.19	25.80	0.00	18.19
				42.06	0.00	24.22	42.06	0.00	24.22
				39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
				32.03	0.09	16.77	32.03	0.09	16.77
P5'	Graderio	50x50	2.20/4.20	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				22.17	0.28	2.93	22.17	0.28	2.93
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				16.18	0.28	1.67	16.18	0.28	1.67
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
				34.36	0.00	28.48	34.36	0.00	28.48
				33.51	0.00	32.13	33.51	0.00	32.13
				28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
				17.94	0.00	24.25	17.94	0.00	24.25
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	40.03	0.00	20.94	40.03	0.00	20.94
				37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
				37.85	0.45	18.55	37.85	0.45	18.55
				34.75	0.45	12.34	34.75	0.45	12.34
				34.94	0.00	20.29	34.94	0.00	20.29
				33.25	0.44	20.32	33.25	0.44	20.32
				33.77	0.75	18.69	33.77	0.75	18.69
				33.21	0.75	16.27	33.21	0.75	16.27
				30.08	0.75	10.06	30.08	0.75	10.06
				29.55	0.75	9.18	29.55	0.75	9.18



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				27.62	0.00	17.71	27.62	0.00	17.71
				27.48	0.45	5.04	27.48	0.45	5.04
				27.02	0.75	12.78	27.02	0.75	12.78
				24.03	0.75	7.46	24.03	0.75	7.46
				24.17	0.75	7.01	24.17	0.75	7.01
				23.92	0.75	6.56	23.92	0.75	6.56
				22.33	0.45	15.01	22.33	0.45	15.01
				21.93	0.75	13.40	21.93	0.75	13.40
				21.85	0.45	2.42	21.85	0.45	2.42
				21.34	0.75	10.09	21.34	0.75	10.09
				19.14	0.75	4.76	19.14	0.75	4.76
				18.63	0.75	3.87	18.63	0.75	3.87
				16.81	0.45	0.17	16.81	0.45	0.17
				16.69	0.37	12.40	16.69	0.37	12.40
				16.69	0.00	12.40	16.69	0.00	12.40
				16.05	0.75	10.79	16.05	0.75	10.79
				17.03	0.75	8.35	17.03	0.75	8.35
				16.19	0.75	9.89	16.19	0.75	9.89
				15.81	0.75	7.47	15.81	0.75	7.47
				13.51	0.75	2.14	13.51	0.75	2.14
				13.25	0.75	1.70	13.25	0.75	1.70
				12.99	0.75	1.26	12.99	0.75	1.26
				11.44	0.45	2.00	11.44	0.45	2.00
				10.92	0.45	2.89	10.92	0.45	2.89
			Piso superior	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				35.20	0.00	11.70	35.20	0.00	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.55	0.17	11.82	30.55	0.17	11.82
				30.55	0.00	11.82	30.55	0.00	11.82
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				22.17	0.28	2.93	22.17	0.28	2.93
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.63	0.13	9.15	19.63	0.13	9.15
				19.63	0.00	9.15	19.63	0.00	9.15
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				16.18	0.28	1.67	16.18	0.28	1.67
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.69	0.11	7.74	14.69	0.11	7.74
				14.69	0.00	7.74	14.69	0.00	7.74
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
P6	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	44.07	0.00	5.82	44.07	0.00	5.82
				44.07	0.23	5.82	44.07	0.23	5.82
				41.29	0.33	8.27	41.29	0.33	8.27
				40.21	0.23	2.06	40.21	0.23	2.06
				39.49	0.23	1.64	39.49	0.23	1.64
				38.72	0.39	5.76	38.72	0.39	5.76
				38.00	0.39	5.35	38.00	0.39	5.35
				34.87	0.38	2.00	34.87	0.38	2.00
				34.61	0.38	1.77	34.61	0.38	1.77
				34.15	0.38	1.58	34.15	0.38	1.58
				33.11	0.39	5.39	33.11	0.39	5.39
				32.38	0.39	4.97	32.38	0.39	4.97
				29.36	0.38	1.54	29.36	0.38	1.54
				29.26	0.38	1.62	29.26	0.38	1.62
				28.90	0.38	1.42	28.90	0.38	1.42
				28.64	0.38	1.96	28.64	0.38	1.96



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				28.62	0.38	1.19	28.62	0.38	1.19
				26.24	0.39	5.62	26.24	0.39	5.62
				25.51	0.39	5.20	25.51	0.39	5.20
				23.02	0.38	2.33	23.02	0.38	2.33
				20.62	0.39	5.24	20.62	0.39	5.24
				19.90	0.39	4.83	19.90	0.39	4.83
				16.42	0.38	1.27	16.42	0.38	1.27
				16.15	0.38	2.10	16.15	0.38	2.10
				16.06	0.38	1.07	16.06	0.38	1.07
				11.97	0.23	1.64	11.97	0.23	1.64
				11.25	0.38	2.06	11.25	0.38	2.06
				10.89	0.38	2.27	10.89	0.38	2.27
				10.53	0.38	2.47	10.53	0.38	2.47
				6.85	0.26	4.83	6.85	0.26	4.83
				25.80	0.00	18.19	25.80	0.00	18.19
				42.06	0.00	24.22	42.06	0.00	24.22
				39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
				32.03	0.09	16.77	32.03	0.09	16.77
P6'	Graderio	50x50	2.20/4.20	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
				34.36	0.00	28.48	34.36	0.00	28.48
				33.51	0.00	32.13	33.51	0.00	32.13
				28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
				17.94	0.00	24.25	17.94	0.00	24.25
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	40.03	0.00	20.94	40.03	0.00	20.94
				37.90	0.44	20.98	37.90	0.44	20.98
				37.85	0.45	18.55	37.85	0.45	18.55
				34.75	0.45	12.34	34.75	0.45	12.34
				34.94	0.00	20.29	34.94	0.00	20.29
				33.25	0.43	20.32	33.25	0.43	20.32
				33.77	0.75	18.69	33.77	0.75	18.69
				33.21	0.75	16.27	33.21	0.75	16.27
				30.08	0.75	10.06	30.08	0.75	10.06
				29.55	0.75	9.18	29.55	0.75	9.18
				27.62	0.00	17.71	27.62	0.00	17.71
				27.48	0.45	5.04	27.48	0.45	5.04
				27.02	0.75	12.78	27.02	0.75	12.78
				24.03	0.75	7.46	24.03	0.75	7.46
				24.17	0.75	7.01	24.17	0.75	7.01
				23.92	0.75	6.56	23.92	0.75	6.56
				22.33	0.45	15.01	22.33	0.45	15.01
				21.85	0.45	2.42	21.85	0.45	2.42
				21.34	0.75	10.09	21.34	0.75	10.09
				19.14	0.75	4.76	19.14	0.75	4.76
				18.88	0.75	4.31	18.88	0.75	4.31
				18.63	0.75	3.87	18.63	0.75	3.87
				16.81	0.45	0.17	16.81	0.45	0.17
				16.69	0.00	12.40	16.69	0.00	12.40
				16.69	0.37	12.40	16.69	0.37	12.40
				16.05	0.74	10.79	16.05	0.74	10.79
				17.03	0.75	8.35	17.03	0.75	8.35



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				16.15	0.74	9.90	16.15	0.74	9.90
				15.81	0.75	7.47	15.81	0.75	7.47
				13.51	0.75	2.14	13.51	0.75	2.14
				13.25	0.75	1.70	13.25	0.75	1.70
				12.99	0.75	1.26	12.99	0.75	1.26
				11.44	0.45	2.00	11.44	0.45	2.00
				10.92	0.45	2.89	10.92	0.45	2.89
			Piso superior	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				35.20	0.00	11.70	35.20	0.00	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.55	0.00	11.82	30.55	0.00	11.82
				30.55	0.17	11.82	30.55	0.17	11.82
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.63	0.00	9.15	19.63	0.00	9.15
				19.63	0.13	9.15	19.63	0.13	9.15
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.69	0.00	7.74	14.69	0.00	7.74
				14.69	0.11	7.74	14.69	0.11	7.74
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
	P7 Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	46.05	0.40	6.25	46.05	0.40	6.25
				46.05	0.00	6.25	46.05	0.00	6.25
				43.13	0.40	8.63	43.13	0.40	8.63
				42.20	0.40	2.49	42.20	0.40	2.49
				41.48	0.40	2.07	41.48	0.40	2.07
				40.57	0.67	6.13	40.57	0.67	6.13
				40.21	0.67	5.92	40.21	0.67	5.92
				36.73	0.68	2.36	36.73	0.68	2.36
				36.42	0.68	2.15	36.42	0.68	2.15
				36.02	0.68	1.95	36.02	0.68	1.95
				31.18	0.70	1.18	31.18	0.70	1.18
				30.46	0.70	1.59	30.46	0.70	1.59
				30.38	0.68	1.73	30.38	0.68	1.73
				27.38	0.70	5.62	27.38	0.70	5.62
				25.11	0.70	1.61	25.11	0.70	1.61
				24.82	0.70	1.81	24.82	0.70	1.81
				24.46	0.70	2.02	24.46	0.70	2.02
				23.88	0.70	2.06	23.88	0.70	2.06
				23.52	0.70	1.86	23.52	0.70	1.86
				21.38	0.70	5.19	21.38	0.70	5.19
				18.37	0.70	1.47	18.37	0.70	1.47
				18.01	0.70	1.68	18.01	0.70	1.68
				17.65	0.70	1.89	17.65	0.70	1.89
				17.43	0.70	1.44	17.43	0.70	1.44
				17.16	0.70	1.22	17.16	0.70	1.22
				12.23	0.70	1.91	12.23	0.70	1.91
				12.37	0.67	1.90	12.37	0.67	1.90
				11.64	0.70	2.32	11.64	0.70	2.32
				8.33	0.44	4.46	8.33	0.44	4.46
				22.08	0.00	12.95	22.08	0.00	12.95
				7.97	0.42	4.67	7.97	0.42	4.67
				43.94	0.09	15.97	43.94	0.09	15.97
				41.04	0.06	17.53	41.04	0.06	17.53
				38.45	0.15	14.82	38.45	0.15	14.82
				28.21	0.09	14.84	28.21	0.09	14.84



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P7'	Graderio	50x50	2.20/4.20	26.36	0.00	7.48	26.36	0.00	7.48
				25.52	0.16	8.50	25.52	0.16	8.50
				25.47	0.16	6.61	25.47	0.16	6.61
				22.59	0.26	7.93	22.59	0.26	7.93
				22.56	0.27	6.04	22.56	0.27	6.04
				22.36	0.16	2.57	22.36	0.16	2.57
				22.10	0.16	2.29	22.10	0.16	2.29
				22.02	0.27	5.47	22.02	0.27	5.47
				21.85	0.16	2.00	21.85	0.16	2.00
				19.37	0.27	2.00	19.37	0.27	2.00
				19.18	0.27	1.72	19.18	0.27	1.72
				18.92	0.27	1.43	18.92	0.27	1.43
				18.65	0.26	6.86	18.65	0.26	6.86
				18.08	0.27	4.69	18.08	0.27	4.69
				18.08	0.27	4.40	18.08	0.27	4.40
				16.22	0.26	6.59	16.22	0.26	6.59
				15.70	0.27	4.71	15.70	0.27	4.71
				15.24	0.27	0.64	15.24	0.27	0.64
				15.45	0.27	4.13	15.45	0.27	4.13
				14.98	0.27	0.37	14.98	0.27	0.36
				12.60	0.27	0.67	12.60	0.27	0.67
				12.34	0.27	0.39	12.34	0.27	0.39
				12.09	0.30	0.10	12.09	0.27	0.10
				11.82	0.26	5.53	11.82	0.26	5.53
				11.77	0.27	3.63	11.77	0.27	3.63
				11.68	0.27	3.35	11.68	0.27	3.35
				11.30	0.26	4.97	11.30	0.26	4.97
				11.44	0.27	3.06	11.44	0.27	3.06
				8.66	0.27	0.41	8.66	0.27	0.41
				8.40	0.27	0.69	8.40	0.27	0.69
				8.15	0.27	0.97	8.15	0.27	0.97
				6.33	0.16	3.38	6.33	0.16	3.38
				6.08	0.16	3.67	6.08	0.16	3.67
				24.68	0.00	19.07	24.68	0.00	19.07
				23.83	0.00	22.72	23.83	0.00	22.72
				20.93	0.00	24.18	20.93	0.00	24.18
				14.10	0.00	20.46	14.10	0.00	20.46
				13.30	0.10	11.33	13.30	0.10	11.33

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4.83	0.00	9.02	4.83	0.00	9.02
				29.57	0.00	13.76	29.57	0.00	13.76
				28.22	0.00	14.23	28.22	0.00	14.23
				28.22	0.42	14.24	28.22	0.42	14.24
				28.17	0.44	11.81	28.17	0.44	11.81
				25.32	0.00	14.78	25.32	0.00	14.78
				25.32	0.44	14.78	25.32	0.44	14.78
				26.07	0.71	13.15	26.07	0.71	13.15
				25.60	0.73	10.73	25.60	0.73	10.73
				25.06	0.44	5.60	25.06	0.44	5.60
				24.72	0.73	9.85	24.72	0.73	9.85
				24.55	0.44	4.71	24.55	0.44	4.71
				22.13	0.73	4.53	22.13	0.73	4.53
				21.88	0.73	4.08	21.88	0.73	4.08
				21.62	0.73	3.64	21.62	0.73	3.64
				20.65	0.71	11.26	20.65	0.71	11.26
				21.04	0.73	8.82	21.04	0.73	8.82
				20.54	0.73	10.36	20.54	0.73	10.36
				19.95	0.73	7.95	19.95	0.73	7.95
				19.81	0.50	0.06	19.81	0.44	0.06
				18.49	0.00	12.29	18.49	0.00	12.29
				18.49	0.37	12.29	18.49	0.37	12.29
				17.95	0.73	9.78	17.95	0.73	9.78
				17.49	0.73	2.62	17.49	0.73	2.62
				16.98	0.73	1.73	16.98	0.73	1.73
				15.30	0.73	2.03	15.30	0.73	2.03
				15.04	0.73	1.59	15.04	0.73	1.59
				14.79	0.73	1.15	14.79	0.73	1.15
				13.85	0.00	10.38	13.85	0.00	10.38
				13.85	0.46	10.38	13.85	0.46	10.38
				13.82	0.71	8.77	13.82	0.71	8.77
				14.13	0.73	6.33	14.13	0.73	6.33
				13.49	0.71	7.88	13.49	0.71	7.88
				13.01	0.73	5.46	13.01	0.73	5.46
				12.97	0.44	2.55	12.97	0.44	2.55
				12.72	0.44	3.00	12.72	0.44	3.00
				10.66	0.73	0.12	10.66	0.73	0.12
				10.40	0.73	0.32	10.40	0.73	0.32



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				10.15	0.73	0.76	10.15	0.73	0.76
				8.19	0.44	4.46	8.19	0.44	4.46
			Piso superior	26.36	0.00	7.48	26.36	0.00	7.48
				25.52	0.00	8.50	25.52	0.00	8.50
				25.52	0.16	8.50	25.52	0.16	8.50
				25.47	0.16	6.61	25.47	0.16	6.61
				22.62	0.00	9.20	22.62	0.00	9.20
				22.62	0.17	9.20	22.62	0.17	9.20
				22.59	0.26	7.93	22.59	0.26	7.93
				22.56	0.27	6.04	22.56	0.27	6.04
				22.36	0.16	2.57	22.36	0.16	2.57
				22.10	0.16	2.29	22.10	0.16	2.29
				22.02	0.27	5.47	22.02	0.27	5.47
				21.85	0.16	2.00	21.85	0.16	2.00
				19.37	0.27	2.00	19.37	0.27	2.00
				19.18	0.27	1.72	19.18	0.27	1.72
				18.92	0.27	1.43	18.92	0.27	1.43
				18.65	0.26	6.86	18.65	0.26	6.86
				18.08	0.27	4.69	18.08	0.27	4.69
				18.08	0.27	4.40	18.08	0.27	4.40
				15.79	0.00	7.87	15.79	0.00	7.87
				15.79	0.15	7.87	15.79	0.15	7.87
				16.22	0.26	6.59	16.22	0.26	6.59
				15.70	0.27	4.71	15.70	0.27	4.71
				15.24	0.27	0.64	15.24	0.27	0.64
				15.45	0.27	4.13	15.45	0.27	4.13
				14.98	0.27	0.37	14.98	0.27	0.36
				12.60	0.27	0.67	12.60	0.27	0.67
				12.34	0.27	0.39	12.34	0.27	0.39
				12.09	0.30	0.10	12.09	0.27	0.10
				11.85	0.00	6.79	11.85	0.00	6.79
				11.85	0.13	6.79	11.85	0.13	6.79
				11.82	0.26	5.53	11.82	0.26	5.53
				11.77	0.27	3.63	11.77	0.27	3.63
				11.68	0.27	3.35	11.68	0.27	3.35
				11.30	0.26	4.97	11.30	0.26	4.97
				11.44	0.27	3.06	11.44	0.27	3.06
				8.66	0.27	0.41	8.66	0.27	0.41

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				8.40	0.27	0.69	8.40	0.27	0.69
				8.15	0.27	0.97	8.15	0.27	0.97
				6.33	0.16	3.38	6.33	0.16	3.38
				6.08	0.16	3.67	6.08	0.16	3.67
P8	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	46.05	0.42	6.25	46.05	0.42	6.25
				46.05	0.00	6.25	46.05	0.00	6.25
				43.13	0.42	8.63	43.13	0.42	8.63
				42.20	0.40	2.49	42.20	0.40	2.49
				41.48	0.40	2.07	41.48	0.40	2.07
				40.56	0.70	6.12	40.56	0.70	6.12
				40.19	0.70	5.92	40.19	0.70	5.92
				39.83	0.70	5.71	39.83	0.70	5.71
				36.73	0.68	2.36	36.73	0.68	2.36
				36.42	0.68	2.15	36.42	0.68	2.15
				36.02	0.68	1.95	36.02	0.68	1.95
				34.55	0.70	5.70	34.55	0.70	5.70
				33.83	0.70	5.28	33.83	0.70	5.28
				31.24	0.68	1.18	31.24	0.68	1.18
				30.87	0.68	1.39	30.87	0.68	1.39
				30.51	0.68	1.59	30.51	0.68	1.59
				30.38	0.68	1.73	30.38	0.68	1.73
				30.10	0.68	1.50	30.10	0.68	1.50
				27.74	0.70	5.83	27.74	0.70	5.83
				27.04	0.70	5.41	27.04	0.70	5.41
				24.31	0.39	7.91	24.31	0.39	7.91
				21.74	0.70	5.40	21.74	0.70	5.40
				21.02	0.70	4.99	21.02	0.70	4.99
				17.88	0.70	1.63	17.88	0.70	1.63
				17.70	0.68	1.89	17.70	0.68	1.89
				17.16	0.70	1.22	17.16	0.70	1.22
				13.98	0.40	4.25	13.98	0.40	4.25
				12.23	0.67	1.91	12.23	0.67	1.91
				12.37	0.70	1.90	12.37	0.70	1.90
				12.04	0.68	2.12	12.04	0.68	2.12
				11.61	0.68	2.33	11.61	0.68	2.33
				8.69	0.40	4.26	8.69	0.40	4.26
				8.33	0.42	4.47	8.33	0.42	4.47
				7.97	0.40	4.67	7.97	0.40	4.67



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				22.08	0.00	12.95	22.08	0.00	12.95
				43.94	0.10	15.97	43.94	0.10	15.97
				41.04	0.07	17.53	41.04	0.07	17.53
				38.45	0.17	14.82	38.45	0.17	14.82
				28.20	0.10	14.84	28.20	0.10	14.84
				19.82	0.17	9.86	19.82	0.17	9.86
				6.41	0.06	3.82	6.41	0.06	3.82
P8'	Graderio	50x50	2.20/4.20	26.36	0.00	7.48	26.36	0.00	7.48
				25.52	0.16	8.50	25.52	0.16	8.50
				25.47	0.16	6.61	25.47	0.16	6.61
				22.59	0.27	7.93	22.59	0.27	7.93
				22.56	0.27	6.04	22.56	0.27	6.04
				22.36	0.16	2.57	22.36	0.16	2.57
				22.02	0.27	5.47	22.02	0.27	5.47
				21.85	0.16	2.00	21.85	0.16	2.00
				19.38	0.26	2.00	19.38	0.26	2.00
				19.18	0.26	1.72	19.18	0.26	1.72
				18.93	0.26	1.43	18.93	0.26	1.43
				18.65	0.27	6.86	18.65	0.27	6.86
				18.08	0.27	4.69	18.08	0.27	4.69
				18.08	0.27	4.40	18.08	0.27	4.40
				16.21	0.27	6.59	16.21	0.27	6.59
				15.25	0.26	0.64	15.25	0.26	0.64
				15.45	0.27	4.13	15.45	0.27	4.13
				15.00	0.26	0.37	15.00	0.26	0.36
				12.36	0.26	0.39	12.36	0.26	0.39
				12.11	0.30	0.10	12.11	0.26	0.10
				11.82	0.27	5.53	11.82	0.27	5.53
				11.77	0.27	3.63	11.77	0.27	3.63
				11.51	0.27	3.35	11.51	0.27	3.35
				11.30	0.27	4.96	11.30	0.27	4.96
				11.44	0.27	3.06	11.44	0.27	3.06
				8.69	0.26	0.41	8.69	0.26	0.41
				8.42	0.26	0.69	8.42	0.26	0.69
8.16	0.26	0.97	8.16	0.26	0.97				
6.33	0.16	3.38	6.33	0.16	3.38				
6.08	0.16	3.67	6.08	0.16	3.67				
24.68	0.00	19.07	24.68	0.00	19.07				

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				23.83	0.00	22.72	23.83	0.00	22.72
				20.93	0.00	24.18	20.93	0.00	24.18
				14.10	0.00	20.46	14.10	0.00	20.46
				13.33	0.10	11.33	13.33	0.10	11.33
				4.83	0.00	9.02	4.83	0.00	9.02
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	29.57	0.00	13.76	29.57	0.00	13.76
				28.22	0.44	14.23	28.22	0.44	14.23
				28.22	0.00	14.23	28.22	0.00	14.23
				28.17	0.44	11.81	28.17	0.44	11.81
				25.32	0.46	14.78	25.32	0.46	14.78
				25.32	0.00	14.78	25.32	0.00	14.78
				26.07	0.73	13.15	26.07	0.73	13.15
				25.60	0.73	10.73	25.60	0.73	10.73
				25.07	0.42	5.60	25.07	0.42	5.60
				24.72	0.73	9.85	24.72	0.73	9.85
				24.55	0.42	4.71	24.55	0.42	4.71
				21.86	0.71	4.54	21.86	0.71	4.54
				21.90	0.71	4.09	21.90	0.71	4.09
				21.64	0.71	3.64	21.64	0.71	3.64
				20.65	0.73	11.26	20.65	0.73	11.26
				21.04	0.73	8.82	21.04	0.73	8.82
				19.95	0.73	7.95	19.95	0.73	7.95
				20.10	0.50	0.39	20.10	0.42	0.39
				19.84	0.50	0.06	19.84	0.42	0.06
				18.49	0.38	12.29	18.49	0.38	12.29
				18.49	0.00	12.29	18.49	0.00	12.29
				17.53	0.71	2.62	17.53	0.71	2.62
				17.04	0.71	1.74	17.04	0.71	1.74
				15.35	0.71	2.04	15.35	0.71	2.04
				15.04	0.73	1.59	15.04	0.73	1.59
				14.79	0.73	1.15	14.79	0.73	1.15
				13.85	0.47	10.38	13.85	0.47	10.38
				13.85	0.00	10.38	13.85	0.00	10.38
13.82	0.73	8.76	13.82	0.73	8.76				
14.13	0.73	6.33	14.13	0.73	6.33				
13.49	0.73	7.87	13.49	0.73	7.87				
13.01	0.73	5.46	13.01	0.73	5.46				
12.98	0.42	2.55	12.98	0.42	2.55				



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				10.66	0.73	0.12	10.66	0.73	0.12
				10.40	0.73	0.32	10.40	0.73	0.32
				10.15	0.73	0.76	10.15	0.73	0.76
				8.19	0.42	4.46	8.19	0.42	4.46
			Piso superior	26.36	0.00	7.48	26.36	0.00	7.48
				25.52	0.16	8.50	25.52	0.16	8.50
				25.52	0.00	8.50	25.52	0.00	8.50
				25.47	0.16	6.61	25.47	0.16	6.61
				22.62	0.18	9.20	22.62	0.18	9.20
				22.62	0.00	9.20	22.62	0.00	9.20
				22.59	0.27	7.93	22.59	0.27	7.93
				22.56	0.27	6.04	22.56	0.27	6.04
				22.36	0.16	2.57	22.36	0.16	2.57
				22.02	0.27	5.47	22.02	0.27	5.47
				21.85	0.16	2.00	21.85	0.16	2.00
				19.38	0.26	2.00	19.38	0.26	2.00
				19.18	0.26	1.72	19.18	0.26	1.72
				18.93	0.26	1.43	18.93	0.26	1.43
				18.65	0.27	6.86	18.65	0.27	6.86
				18.08	0.27	4.69	18.08	0.27	4.69
				18.08	0.27	4.40	18.08	0.27	4.40
				15.79	0.15	7.87	15.79	0.15	7.87
				15.79	0.00	7.87	15.79	0.00	7.87
				16.21	0.27	6.59	16.21	0.27	6.59
				15.25	0.26	0.64	15.25	0.26	0.64
				15.45	0.27	4.13	15.45	0.27	4.13
				15.00	0.26	0.37	15.00	0.26	0.36
				12.36	0.26	0.39	12.36	0.26	0.39
				12.11	0.30	0.10	12.11	0.26	0.10
				11.85	0.13	6.79	11.85	0.13	6.79
				11.85	0.00	6.79	11.85	0.00	6.79
				11.82	0.27	5.53	11.82	0.27	5.53
				11.77	0.27	3.63	11.77	0.27	3.63
				11.51	0.27	3.35	11.51	0.27	3.35
				11.30	0.27	4.96	11.30	0.27	4.96
				11.44	0.27	3.06	11.44	0.27	3.06
				8.69	0.26	0.41	8.69	0.26	0.41
				8.42	0.26	0.69	8.42	0.26	0.69

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				8.16	0.26	0.97	8.16	0.26	0.97
				6.33	0.16	3.38	6.33	0.16	3.38
				6.08	0.16	3.67	6.08	0.16	3.67
P9	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	43.80	0.23	8.31	43.80	0.23	8.31
				43.80	0.00	8.31	43.80	0.00	8.31
				42.82	0.23	5.80	42.82	0.23	5.80
				41.22	0.39	5.80	41.22	0.39	5.80
				41.15	0.39	5.57	41.15	0.39	5.57
				40.07	0.23	8.32	40.07	0.23	8.32
				38.24	0.23	1.62	38.24	0.23	1.62
				37.50	0.39	5.81	37.50	0.39	5.81
				37.36	0.39	2.04	37.36	0.39	2.04
				37.00	0.39	1.83	37.00	0.39	1.83
				36.64	0.39	1.62	36.64	0.39	1.62
				29.68	0.23	5.80	29.68	0.23	5.80
				28.96	0.39	5.38	28.96	0.39	5.38
				28.24	0.39	4.97	28.24	0.39	4.97
				28.14	0.39	1.19	28.14	0.39	1.19
				24.38	0.39	1.21	24.38	0.39	1.21
				19.64	0.23	4.28	19.64	0.23	4.28
				19.59	0.39	1.92	19.59	0.39	1.92
				19.23	0.39	2.12	19.23	0.39	2.12
				18.77	0.23	4.70	18.77	0.23	4.70
				18.87	0.39	2.33	18.87	0.39	2.33
				15.19	0.23	4.69	15.19	0.23	4.69
				41.69	0.00	25.80	41.69	0.00	25.80
				40.61	0.09	23.40	40.61	0.09	23.40
				29.97	0.00	20.52	29.97	0.00	20.52
P9'	Graderio	50x50	2.20/4.20	34.96	0.00	10.34	34.96	0.00	10.34
				34.11	0.17	11.36	34.11	0.17	11.36
				33.81	0.16	9.19	33.81	0.16	9.19
				32.72	0.18	12.50	32.72	0.18	12.50
				32.69	0.28	11.23	32.69	0.28	11.23
				31.96	0.28	9.07	31.96	0.28	9.07
				32.27	0.28	8.77	32.27	0.28	8.77
				29.53	0.28	5.30	29.53	0.28	5.30
				29.39	0.18	12.19	29.39	0.18	12.19
				28.67	0.28	10.95	28.67	0.28	10.95



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				29.31	0.28	9.04	29.31	0.28	9.04
				29.28	0.28	5.02	29.28	0.28	5.02
				29.02	0.28	4.73	29.02	0.28	4.73
				26.20	0.28	4.99	26.20	0.28	4.99
				25.22	0.28	9.04	25.22	0.28	9.04
				23.78	0.17	2.03	23.78	0.17	2.03
				23.62	0.17	1.74	23.62	0.17	1.74
				22.07	0.28	3.10	22.07	0.28	3.10
				21.93	0.15	10.00	21.93	0.15	10.00
				21.89	0.28	8.73	21.89	0.28	8.73
				21.55	0.28	2.54	21.55	0.28	2.54
				21.33	0.28	6.27	21.33	0.28	6.27
				18.74	0.28	2.80	18.74	0.28	2.80
				18.48	0.28	2.52	18.48	0.28	2.52
				18.22	0.28	2.23	18.22	0.28	2.23
				16.67	0.42	0.11	16.67	0.17	0.11
				16.41	0.17	0.41	16.41	0.17	0.18
				16.16	0.17	0.46	16.16	0.17	0.46
				34.57	0.00	28.58	34.57	0.00	28.58
				34.42	0.00	33.07	34.42	0.00	33.07
				31.03	0.00	33.85	31.03	0.00	33.85
				27.76	0.15	15.74	27.76	0.15	15.74
				20.68	0.00	26.79	20.68	0.00	26.79
				17.49	0.13	8.68	17.49	0.13	8.68
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	38.95	0.00	20.27	38.95	0.00	20.27
				37.60	0.00	20.90	37.60	0.00	20.90
				37.60	0.46	20.90	37.60	0.46	20.90
				37.96	0.46	18.46	37.96	0.46	18.46
				35.42	0.48	21.66	35.42	0.48	21.66
				35.42	0.00	21.66	35.42	0.00	21.66
				36.03	0.75	20.03	36.03	0.75	20.03
				36.19	0.75	17.60	36.19	0.75	17.60
				32.85	0.74	11.39	32.85	0.74	11.39
				31.77	0.75	19.43	31.77	0.75	19.43
				32.28	0.74	10.50	32.28	0.74	10.50
				28.90	0.75	10.78	28.90	0.75	10.78
				27.61	0.75	13.43	27.61	0.75	13.43
				25.48	0.37	16.84	25.48	0.37	16.84

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				25.48	0.00	16.84	25.48	0.00	16.84
				24.07	0.75	7.23	24.07	0.75	7.23
				24.91	0.75	15.23	24.91	0.75	15.23
				23.84	0.75	12.82	23.84	0.75	12.82
				23.55	0.75	6.34	23.55	0.75	6.34
				22.00	0.44	3.09	22.00	0.44	3.09
				21.49	0.44	2.20	21.49	0.44	2.20
				20.35	0.75	6.62	20.35	0.75	6.62
				20.22	0.75	5.72	20.22	0.75	5.72
				18.68	0.44	2.47	18.68	0.44	2.47
				18.42	0.44	2.02	18.42	0.44	2.02
				18.16	0.44	1.58	18.16	0.44	1.58
			Piso superior	34.96	0.00	10.34	34.96	0.00	10.34
				34.11	0.17	11.36	34.11	0.17	11.36
				34.11	0.00	11.36	34.11	0.00	11.36
				33.81	0.16	9.19	33.81	0.16	9.19
				32.72	0.18	12.50	32.72	0.18	12.50
				32.72	0.00	12.50	32.72	0.00	12.50
				32.69	0.28	11.23	32.69	0.28	11.23
				31.96	0.28	9.07	31.96	0.28	9.07
				32.27	0.28	8.77	32.27	0.28	8.77
				29.53	0.28	5.30	29.53	0.28	5.30
				29.39	0.18	12.19	29.39	0.18	12.19
				29.39	0.00	12.19	29.39	0.00	12.19
				28.67	0.28	10.95	28.67	0.28	10.95
				29.31	0.28	9.04	29.31	0.28	9.04
				29.28	0.28	5.02	29.28	0.28	5.02
				29.02	0.28	4.73	29.02	0.28	4.73
				26.20	0.28	4.99	26.20	0.28	4.99
				25.22	0.28	9.04	25.22	0.28	9.04
				23.78	0.17	2.03	23.78	0.17	2.03
				23.62	0.17	1.74	23.62	0.17	1.74
				22.07	0.28	3.10	22.07	0.28	3.10
				21.93	0.15	10.00	21.93	0.15	10.00
				21.93	0.00	10.00	21.93	0.00	10.00
				21.89	0.28	8.73	21.89	0.28	8.73
				21.55	0.28	2.54	21.55	0.28	2.54
				21.33	0.28	6.27	21.33	0.28	6.27



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P10	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	18.74	0.28	2.80	18.74	0.28	2.80
				18.48	0.28	2.52	18.48	0.28	2.52
				18.22	0.28	2.23	18.22	0.28	2.23
				16.67	0.42	0.11	16.67	0.17	0.11
				16.41	0.17	0.41	16.41	0.17	0.18
				16.16	0.17	0.46	16.16	0.17	0.46
				44.07	0.23	5.82	44.07	0.23	5.82
				44.07	0.00	5.82	44.07	0.00	5.82
				41.30	0.32	8.27	41.30	0.32	8.27
				40.21	0.23	2.06	40.21	0.23	2.06
				39.49	0.23	1.64	39.49	0.23	1.64
				38.72	0.39	5.76	38.72	0.39	5.76
				38.36	0.39	5.55	38.36	0.39	5.55
				38.00	0.39	5.35	38.00	0.39	5.35
				34.86	0.39	2.00	34.86	0.39	2.00
				34.59	0.39	1.77	34.59	0.39	1.77
				34.14	0.39	1.58	34.14	0.39	1.58
				32.75	0.39	5.18	32.75	0.39	5.18
				32.38	0.39	4.97	32.38	0.39	4.97
				29.35	0.39	1.54	29.35	0.39	1.54
				29.26	0.38	1.62	29.26	0.38	1.62
				28.99	0.39	1.75	28.99	0.39	1.75
				28.62	0.39	1.95	28.62	0.39	1.95
				28.62	0.38	1.19	28.62	0.38	1.19
				26.23	0.38	5.62	26.23	0.38	5.62
				25.51	0.38	5.20	25.51	0.38	5.20
				23.01	0.39	2.33	23.01	0.39	2.33
				22.37	0.39	1.85	22.37	0.39	1.85
				20.62	0.38	5.24	20.62	0.38	5.24
				16.76	0.39	1.69	16.76	0.39	1.69
				16.77	0.38	1.48	16.77	0.38	1.48
				16.50	0.39	1.89	16.50	0.39	1.89
				16.42	0.38	1.27	16.42	0.38	1.27
				16.14	0.39	2.10	16.14	0.39	2.10
				16.06	0.38	1.07	16.06	0.38	1.07
				11.97	0.23	1.64	11.97	0.23	1.64
				11.24	0.39	2.06	11.24	0.39	2.06
				10.88	0.39	2.26	10.88	0.39	2.26

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P10'	Graderio	50x50	2.20/4.20	10.52	0.39	2.47	10.52	0.39	2.47
				25.80	0.00	18.19	25.80	0.00	18.19
				6.85	0.27	4.83	6.85	0.27	4.83
				41.89	0.14	24.22	41.89	0.14	24.22
				39.03	0.08	24.27	39.03	0.08	24.27
				36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
				34.36	0.00	28.48	34.36	0.00	28.48
				33.51	0.00	32.13	33.51	0.00	32.13
				28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
				17.94	0.00	24.25	17.94	0.00	24.25
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	40.03	0.00	20.94	40.03	0.00	20.94
				37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				37.85	0.45	18.55	37.85	0.45	18.55
				34.75	0.45	12.34	34.75	0.45	12.34
				34.94	0.00	20.29	34.94	0.00	20.29
				33.25	0.44	20.32	33.25	0.44	20.32
				33.77	0.74	18.69	33.77	0.74	18.69
				33.21	0.75	16.27	33.21	0.75	16.27
				30.08	0.75	10.06	30.08	0.75	10.06
				29.55	0.75	9.18	29.55	0.75	9.18
				27.62	0.00	17.71	27.62	0.00	17.71
				27.48	0.45	5.04	27.48	0.45	5.04
				27.02	0.75	12.78	27.02	0.75	12.78
				24.03	0.75	7.46	24.03	0.75	7.46
				24.17	0.75	7.01	24.17	0.75	7.01
				23.92	0.75	6.56	23.92	0.75	6.56
				22.33	0.44	15.01	22.33	0.44	15.01
				21.85	0.45	2.42	21.85	0.45	2.42
				21.34	0.75	10.09	21.34	0.75	10.09
				19.14	0.75	4.76	19.14	0.75	4.76
				18.88	0.75	4.31	18.88	0.75	4.31
				18.63	0.75	3.87	18.63	0.75	3.87
				16.81	0.45	0.17	16.81	0.45	0.17
				16.69	0.00	12.40	16.69	0.00	12.40
				16.69	0.37	12.40	16.69	0.37	12.40
				16.05	0.74	10.79	16.05	0.74	10.79
				17.03	0.75	8.35	17.03	0.75	8.35
				16.19	0.74	9.90	16.19	0.74	9.90
				15.81	0.75	7.47	15.81	0.75	7.47
				13.51	0.75	2.14	13.51	0.75	2.14
				13.25	0.75	1.70	13.25	0.75	1.70
				12.99	0.75	1.26	12.99	0.75	1.26
				11.44	0.45	2.00	11.44	0.45	2.00
				10.92	0.45	2.89	10.92	0.45	2.89
			Piso superior	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.00	11.70	35.20	0.00	11.70
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.55	0.00	11.82	30.55	0.00	11.82

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				30.55	0.17	11.82	30.55	0.17	11.82
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.63	0.00	9.15	19.63	0.00	9.15
				19.63	0.13	9.15	19.63	0.13	9.15
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.69	0.00	7.74	14.69	0.00	7.74
				14.69	0.11	7.74	14.69	0.11	7.74
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
P11	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	44.07	0.00	5.82	44.07	0.00	5.82
				44.07	0.23	5.82	44.07	0.23	5.82
				41.29	0.33	8.27	41.29	0.33	8.27
				40.21	0.23	2.06	40.21	0.23	2.06
				39.49	0.23	1.64	39.49	0.23	1.64
				38.72	0.39	5.76	38.72	0.39	5.76
				38.00	0.39	5.35	38.00	0.39	5.35
				34.86	0.39	2.00	34.86	0.39	2.00
				34.59	0.39	1.77	34.59	0.39	1.77
				34.14	0.39	1.58	34.14	0.39	1.58



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				33.11	0.39	5.39	33.11	0.39	5.39
				32.38	0.39	4.97	32.38	0.39	4.97
				29.35	0.39	1.54	29.35	0.39	1.54
				29.26	0.38	1.62	29.26	0.38	1.62
				28.99	0.39	1.75	28.99	0.39	1.75
				28.62	0.39	1.95	28.62	0.39	1.95
				28.62	0.38	1.19	28.62	0.38	1.19
				26.24	0.39	5.62	26.24	0.39	5.62
				25.51	0.39	5.20	25.51	0.39	5.20
				23.02	0.38	2.33	23.02	0.38	2.33
				20.62	0.39	5.24	20.62	0.39	5.24
				19.90	0.39	4.83	19.90	0.39	4.83
				16.42	0.38	1.27	16.42	0.38	1.27
				16.15	0.38	2.10	16.15	0.38	2.10
				16.06	0.38	1.07	16.06	0.38	1.07
				11.97	0.23	1.64	11.97	0.23	1.64
				11.25	0.38	2.06	11.25	0.38	2.06
				10.89	0.38	2.27	10.89	0.38	2.27
				10.53	0.38	2.47	10.53	0.38	2.47
				6.85	0.27	4.83	6.85	0.27	4.83
				25.80	0.00	18.19	25.80	0.00	18.19
				42.06	0.00	24.22	42.06	0.00	24.22
				39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
				32.03	0.09	16.77	32.03	0.09	16.77
P12	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	44.07	0.00	5.82	44.07	0.00	5.82
				44.07	0.23	5.82	44.07	0.23	5.82
				41.30	0.32	8.27	41.30	0.32	8.27
				40.21	0.23	2.06	40.21	0.23	2.06
				39.49	0.23	1.64	39.49	0.23	1.64
				38.72	0.38	5.76	38.72	0.38	5.76
				38.00	0.38	5.35	38.00	0.38	5.35
				34.86	0.39	2.00	34.86	0.39	2.00
				34.59	0.39	1.77	34.59	0.39	1.77
				34.14	0.39	1.58	34.14	0.39	1.58
				32.75	0.39	5.18	32.75	0.39	5.18
				32.38	0.39	4.97	32.38	0.39	4.97
				29.35	0.39	1.54	29.35	0.39	1.54
				29.25	0.39	1.62	29.25	0.39	1.62

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				28.89	0.39	1.42	28.89	0.39	1.42
				28.60	0.39	1.19	28.60	0.39	1.19
				26.23	0.38	5.62	26.23	0.38	5.62
				25.51	0.38	5.20	25.51	0.38	5.20
				23.01	0.39	2.33	23.01	0.39	2.33
				22.37	0.39	1.85	22.37	0.39	1.85
				21.65	0.39	1.44	21.65	0.39	1.44
				20.62	0.38	5.24	20.62	0.38	5.24
				16.76	0.39	1.48	16.76	0.39	1.48
				16.40	0.39	1.27	16.40	0.39	1.27
				16.14	0.39	2.10	16.14	0.39	2.10
				16.04	0.39	1.07	16.04	0.39	1.07
				11.97	0.23	1.64	11.97	0.23	1.64
				11.24	0.39	2.06	11.24	0.39	2.06
				10.88	0.39	2.26	10.88	0.39	2.26
				10.52	0.39	2.47	10.52	0.39	2.47
				6.85	0.27	4.83	6.85	0.27	4.83
				25.80	0.00	18.19	25.80	0.00	18.19
				42.06	0.00	24.22	42.06	0.00	24.22
				39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
				37.95	0.10	20.10	37.95	0.10	20.10
P12'	Graderio	50x50	2.20/4.20	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.37	0.28	4.62	27.37	0.28	4.62
				27.02	0.28	4.34	27.02	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.26	0.28	0.26	11.26	0.28	0.26
				11.00	0.28	0.02	11.00	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
				34.36	0.00	28.48	34.36	0.00	28.48
				33.51	0.00	32.13	33.51	0.00	32.13
				28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
				17.94	0.00	24.25	17.94	0.00	24.25
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	40.03	0.00	20.94	40.03	0.00	20.94
				37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
				37.85	0.45	18.55	37.85	0.45	18.55
				34.75	0.45	12.34	34.75	0.45	12.34
				34.94	0.00	20.29	34.94	0.00	20.29
				33.25	0.44	20.32	33.25	0.44	20.32
				33.77	0.75	18.69	33.77	0.75	18.69
				33.21	0.75	16.27	33.21	0.75	16.27
				30.08	0.74	10.06	30.08	0.74	10.06
				29.55	0.74	9.18	29.55	0.74	9.18
				27.62	0.00	17.71	27.62	0.00	17.71
				27.48	0.45	5.04	27.48	0.45	5.04
				27.02	0.75	12.78	27.02	0.75	12.78
				24.03	0.74	7.46	24.03	0.74	7.46
				23.92	0.74	6.56	23.92	0.74	6.56
				22.33	0.45	15.01	22.33	0.45	15.01
				21.85	0.44	2.42	21.85	0.44	2.42
				21.34	0.75	10.09	21.34	0.75	10.09
				19.15	0.74	4.76	19.15	0.74	4.76
				18.64	0.74	3.87	18.64	0.74	3.87
				16.83	0.44	0.17	16.83	0.44	0.17
				16.69	0.37	12.40	16.69	0.37	12.40
				16.69	0.00	12.40	16.69	0.00	12.40
				16.05	0.75	10.79	16.05	0.75	10.79
				17.03	0.75	8.35	17.03	0.75	8.35

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				16.19	0.75	9.89	16.19	0.75	9.89
				15.81	0.75	7.47	15.81	0.75	7.47
				13.53	0.74	2.15	13.53	0.74	2.15
				13.27	0.74	1.70	13.27	0.74	1.70
				13.03	0.74	1.26	13.03	0.74	1.26
				11.44	0.44	2.00	11.44	0.44	2.00
				10.93	0.44	2.89	10.93	0.44	2.89
	Piso superior			36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				35.20	0.00	11.70	35.20	0.00	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.55	0.17	11.82	30.55	0.17	11.82
				30.55	0.00	11.82	30.55	0.00	11.82
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.37	0.28	4.62	27.37	0.28	4.62
				27.02	0.28	4.34	27.02	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.63	0.13	9.15	19.63	0.13	9.15
				19.63	0.00	9.15	19.63	0.00	9.15
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.69	0.11	7.74	14.69	0.11	7.74
				14.69	0.00	7.74	14.69	0.00	7.74
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.26	0.28	0.26	11.26	0.28	0.26



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				11.00	0.28	0.02	11.00	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
P13	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	44.07	0.00	5.82	44.07	0.00	5.82
				44.07	0.23	5.82	44.07	0.23	5.82
				41.30	0.32	8.27	41.30	0.32	8.27
				40.21	0.23	2.06	40.21	0.23	2.06
				39.49	0.23	1.64	39.49	0.23	1.64
				38.72	0.38	5.76	38.72	0.38	5.76
				38.00	0.38	5.35	38.00	0.38	5.35
				34.86	0.39	2.00	34.86	0.39	2.00
				34.59	0.39	1.77	34.59	0.39	1.77
				34.14	0.39	1.58	34.14	0.39	1.58
				32.75	0.39	5.18	32.75	0.39	5.18
				32.38	0.39	4.97	32.38	0.39	4.97
				29.35	0.39	1.54	29.35	0.39	1.54
				29.25	0.39	1.62	29.25	0.39	1.62
				28.99	0.39	1.75	28.99	0.39	1.75
				28.89	0.39	1.42	28.89	0.39	1.42
				28.62	0.39	1.95	28.62	0.39	1.95
				28.60	0.39	1.19	28.60	0.39	1.19
				26.23	0.38	5.62	26.23	0.38	5.62
				25.51	0.38	5.20	25.51	0.38	5.20
				23.73	0.39	1.91	23.73	0.39	1.91
				23.01	0.39	2.33	23.01	0.39	2.33
				20.62	0.38	5.24	20.62	0.38	5.24
				16.76	0.39	1.69	16.76	0.39	1.69
				16.76	0.39	1.48	16.76	0.39	1.48
				16.50	0.39	1.89	16.50	0.39	1.89
				16.40	0.39	1.27	16.40	0.39	1.27
				16.14	0.39	2.10	16.14	0.39	2.10
				16.04	0.39	1.07	16.04	0.39	1.07
				11.97	0.23	1.64	11.97	0.23	1.64
				11.24	0.39	2.06	11.24	0.39	2.06
				10.88	0.39	2.26	10.88	0.39	2.26
				10.52	0.39	2.47	10.52	0.39	2.47
				6.85	0.27	4.83	6.85	0.27	4.83
				25.80	0.00	18.19	25.80	0.00	18.19
				42.06	0.00	24.22	42.06	0.00	24.22

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
				37.95	0.10	20.10	37.95	0.10	20.10
P13'	Graderio	50x50	2.20/4.20	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.37	0.28	4.62	27.37	0.28	4.62
				27.02	0.28	4.34	27.02	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.26	0.28	0.26	11.26	0.28	0.26
				11.00	0.28	0.02	11.00	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
				34.36	0.00	28.48	34.36	0.00	28.48
				33.51	0.00	32.13	33.51	0.00	32.13
				28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
				17.94	0.00	24.25	17.94	0.00	24.25
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	40.03	0.00	20.94	40.03	0.00	20.94
				37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
				37.85	0.45	18.55	37.85	0.45	18.55
				34.75	0.45	12.34	34.75	0.45	12.34
				34.94	0.00	20.29	34.94	0.00	20.29



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				33.25	0.44	20.32	33.25	0.44	20.32
				33.77	0.75	18.69	33.77	0.75	18.69
				33.21	0.75	16.27	33.21	0.75	16.27
				30.08	0.74	10.06	30.08	0.74	10.06
				29.55	0.74	9.18	29.55	0.74	9.18
				27.62	0.00	17.71	27.62	0.00	17.71
				27.48	0.45	5.04	27.48	0.45	5.04
				27.02	0.75	12.78	27.02	0.75	12.78
				24.03	0.75	7.46	24.03	0.75	7.46
				24.17	0.75	7.01	24.17	0.75	7.01
				23.92	0.75	6.56	23.92	0.75	6.56
				22.33	0.45	15.01	22.33	0.45	15.01
				21.85	0.44	2.42	21.85	0.44	2.42
				21.34	0.75	10.09	21.34	0.75	10.09
				19.14	0.75	4.76	19.14	0.75	4.76
				18.88	0.75	4.31	18.88	0.75	4.31
				18.63	0.75	3.87	18.63	0.75	3.87
				16.83	0.44	0.17	16.83	0.44	0.17
				16.69	0.37	12.40	16.69	0.37	12.40
				16.69	0.00	12.40	16.69	0.00	12.40
				16.05	0.75	10.79	16.05	0.75	10.79
				17.03	0.75	8.35	17.03	0.75	8.35
				16.19	0.75	9.89	16.19	0.75	9.89
				15.81	0.75	7.47	15.81	0.75	7.47
				13.51	0.75	2.14	13.51	0.75	2.14
				13.25	0.75	1.70	13.25	0.75	1.70
				12.99	0.75	1.26	12.99	0.75	1.26
				11.44	0.44	2.00	11.44	0.44	2.00
				10.93	0.44	2.89	10.93	0.44	2.89
			Piso superior	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				35.20	0.00	11.70	35.20	0.00	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.55	0.17	11.82	30.55	0.17	11.82
				30.55	0.00	11.82	30.55	0.00	11.82
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.37	0.28	4.62	27.37	0.28	4.62
				27.02	0.28	4.34	27.02	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.63	0.13	9.15	19.63	0.13	9.15
				19.63	0.00	9.15	19.63	0.00	9.15
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.69	0.11	7.74	14.69	0.11	7.74
				14.69	0.00	7.74	14.69	0.00	7.74
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.26	0.28	0.26	11.26	0.28	0.26
				11.00	0.28	0.02	11.00	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
P14	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	29.41	0.23	5.65	29.41	0.23	5.65
				29.41	0.00	5.65	29.41	0.00	5.65
				29.31	0.23	8.13	29.31	0.23	8.13
				29.31	0.00	8.13	29.31	0.00	8.13
				26.74	0.38	5.62	26.74	0.38	5.62
				26.01	0.38	5.21	26.01	0.38	5.21
				25.55	0.23	1.89	25.55	0.23	1.89
				24.83	0.23	1.48	24.83	0.23	1.48
				22.89	0.38	1.86	22.89	0.38	1.86
				22.17	0.38	1.44	22.17	0.38	1.44
				20.49	0.38	5.55	20.49	0.38	5.55
				19.77	0.39	5.14	19.77	0.39	5.14
				18.05	0.38	1.09	18.05	0.38	1.09



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				17.36	0.39	1.68	17.36	0.39	1.68
				16.64	0.39	2.09	16.64	0.39	2.09
				16.37	0.38	5.20	16.37	0.38	5.20
				15.65	0.38	4.78	15.65	0.38	4.78
				13.24	0.39	2.03	13.24	0.39	2.03
				12.87	0.39	2.24	12.87	0.39	2.24
				12.51	0.39	2.45	12.51	0.39	2.45
				12.52	0.38	1.43	12.52	0.38	1.43
				12.16	0.38	1.22	12.16	0.38	1.22
				11.81	0.38	1.02	11.81	0.38	1.02
				11.11	0.39	1.75	11.11	0.39	1.75
				10.75	0.39	1.96	10.75	0.39	1.96
				10.31	0.39	2.17	10.31	0.39	2.17
				6.90	0.39	2.11	6.90	0.39	2.11
				6.62	0.39	2.31	6.62	0.39	2.31
				6.20	0.39	2.52	6.20	0.39	2.52
				2.59	0.00	4.88	2.59	0.00	4.88
				2.59	0.26	4.88	2.59	0.26	4.88
				27.20	0.00	18.43	27.20	0.00	18.43
				17.38	0.00	13.34	17.38	0.00	13.34
				1.03	0.00	3.41	1.03	0.00	3.41
				1.03	0.05	3.41	1.03	0.05	3.41
P14'	Graderio	50x50	2.20/4.20	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
				34.36	0.00	28.48	34.36	0.00	28.48
				33.51	0.00	32.13	33.51	0.00	32.13
				28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
				17.94	0.00	24.25	17.94	0.00	24.25
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	40.03	0.00	20.94	40.03	0.00	20.94
				37.90	0.44	20.98	37.90	0.44	20.98
				37.85	0.45	18.55	37.85	0.45	18.55
				34.75	0.45	12.34	34.75	0.45	12.34
				34.94	0.00	20.29	34.94	0.00	20.29
				33.25	0.43	20.32	33.25	0.43	20.32
				33.77	0.74	18.69	33.77	0.74	18.69
				33.21	0.75	16.27	33.21	0.75	16.27
				30.08	0.75	10.06	30.08	0.75	10.06
				29.55	0.75	9.18	29.55	0.75	9.18
				27.62	0.00	17.71	27.62	0.00	17.71
				27.48	0.45	5.04	27.48	0.45	5.04
				27.02	0.75	12.78	27.02	0.75	12.78
				24.03	0.75	7.46	24.03	0.75	7.46
				24.17	0.75	7.01	24.17	0.75	7.01
				23.92	0.75	6.56	23.92	0.75	6.56
				22.33	0.44	15.01	22.33	0.44	15.01
				21.85	0.45	2.42	21.85	0.45	2.42
				21.34	0.75	10.09	21.34	0.75	10.09
				19.14	0.75	4.76	19.14	0.75	4.76
				18.63	0.75	3.87	18.63	0.75	3.87
				16.81	0.45	0.17	16.81	0.45	0.17
				16.69	0.00	12.40	16.69	0.00	12.40



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				16.69	0.37	12.40	16.69	0.37	12.40
				16.05	0.74	10.79	16.05	0.74	10.79
				17.03	0.75	8.35	17.03	0.75	8.35
				16.19	0.74	9.90	16.19	0.74	9.90
				15.81	0.75	7.47	15.81	0.75	7.47
				13.51	0.75	2.14	13.51	0.75	2.14
				13.25	0.75	1.70	13.25	0.75	1.70
				12.99	0.75	1.26	12.99	0.75	1.26
				11.44	0.45	2.00	11.44	0.45	2.00
				10.92	0.45	2.89	10.92	0.45	2.89
			Piso superior	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.00	11.70	35.20	0.00	11.70
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.55	0.00	11.82	30.55	0.00	11.82
				30.55	0.17	11.82	30.55	0.17	11.82
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.63	0.00	9.15	19.63	0.00	9.15
				19.63	0.13	9.15	19.63	0.13	9.15
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.69	0.00	7.74	14.69	0.00	7.74
				14.69	0.11	7.74	14.69	0.11	7.74
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P15'	Graderio	50x50	2.20/4.20	14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
				23.22	0.00	7.54	23.22	0.00	7.54
				22.37	0.17	8.57	22.37	0.17	8.57
				22.33	0.17	6.67	22.33	0.17	6.67
				20.03	0.28	7.99	20.03	0.28	7.99
				19.85	0.28	6.10	19.85	0.28	6.10
				19.49	0.28	5.82	19.49	0.28	5.82
				19.73	0.28	5.52	19.73	0.28	5.52
				19.22	0.17	2.63	19.22	0.17	2.63
				18.71	0.17	2.07	18.71	0.17	2.07
				16.88	0.28	2.06	16.88	0.28	2.06
				16.40	0.28	6.91	16.40	0.28	6.91
				16.37	0.28	1.49	16.37	0.28	1.49
				14.44	0.28	6.66	14.44	0.28	6.66
				14.52	0.28	4.76	14.52	0.28	4.76
				14.54	0.28	4.47	14.54	0.28	4.47
				13.00	0.28	0.69	13.00	0.28	0.69
				12.74	0.28	0.40	12.74	0.28	0.40
				11.42	0.28	0.72	11.42	0.28	0.72
				11.18	0.17	1.73	11.18	0.17	1.73
				11.17	0.28	0.44	11.17	0.28	0.44
				10.94	0.28	5.57	10.94	0.28	5.57
				10.91	0.28	0.16	10.91	0.28	0.16
				10.89	0.28	3.67	10.89	0.28	3.67
				10.63	0.28	3.39	10.63	0.28	3.39
				10.43	0.28	5.00	10.43	0.28	5.00
				10.40	0.28	3.11	10.40	0.28	3.11
				7.80	0.28	0.37	7.80	0.28	0.37
				7.54	0.28	0.65	7.54	0.28	0.65
				7.28	0.28	0.93	7.28	0.28	0.93
				5.20	0.18	3.63	5.20	0.18	3.63
				21.53	0.00	19.49	21.53	0.00	19.49
				20.69	0.00	23.14	20.69	0.00	23.14



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	18.38	0.00	24.56	18.38	0.00	24.56
				12.92	0.00	20.73	12.92	0.00	20.73
				3.95	0.00	8.82	3.95	0.00	8.82
				26.37	0.00	14.28	26.37	0.00	14.28
				25.07	0.45	14.75	25.07	0.45	14.75
				25.07	0.00	14.75	25.07	0.00	14.75
				25.03	0.45	12.32	25.03	0.45	12.32
				22.77	0.46	15.23	22.77	0.46	15.23
				22.77	0.00	15.23	22.77	0.00	15.23
				23.13	0.75	13.61	23.13	0.75	13.61
				22.71	0.75	11.18	22.71	0.75	11.18
				21.66	0.45	5.67	21.66	0.45	5.67
				21.41	0.45	5.22	21.41	0.45	5.22
				20.09	0.45	5.86	20.09	0.45	5.86
				19.58	0.75	4.97	19.58	0.75	4.97
				19.32	0.75	4.53	19.32	0.75	4.53
				19.07	0.75	4.09	19.07	0.75	4.09
				18.40	0.75	11.63	18.40	0.75	11.63
				17.84	0.75	8.32	17.84	0.75	8.32
				17.51	0.45	0.83	17.51	0.45	0.83
				17.25	0.45	0.39	17.25	0.45	0.39
				17.00	0.45	0.05	17.00	0.45	0.05
				15.26	0.74	2.99	15.26	0.74	2.99
				14.75	0.74	2.11	14.75	0.74	2.11
				14.14	0.74	2.32	14.14	0.74	2.32
				13.88	0.74	1.88	13.88	0.74	1.88
				13.63	0.74	1.44	13.63	0.74	1.44
				12.97	0.48	10.59	12.97	0.48	10.59
				12.97	0.00	10.59	12.97	0.00	10.59
				13.41	0.75	8.97	13.41	0.75	8.97
				13.28	0.75	6.54	13.28	0.75	6.54
				12.16	0.75	5.67	12.16	0.75	5.67
				9.85	0.74	0.34	9.85	0.74	0.34
				9.59	0.74	0.11	9.59	0.74	0.11
				9.32	0.74	0.55	9.32	0.74	0.55
				7.46	0.44	4.25	7.46	0.44	4.25
				7.42	0.45	4.69	7.42	0.45	4.69
			Piso superior	23.22	0.00	7.54	23.22	0.00	7.54

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				22.37	0.17	8.57	22.37	0.17	8.57
				22.37	0.00	8.57	22.37	0.00	8.57
				22.33	0.17	6.67	22.33	0.17	6.67
				20.07	0.18	9.26	20.07	0.18	9.26
				20.07	0.00	9.26	20.07	0.00	9.26
				20.03	0.28	7.99	20.03	0.28	7.99
				19.85	0.28	6.10	19.85	0.28	6.10
				19.49	0.28	5.82	19.49	0.28	5.82
				19.73	0.28	5.52	19.73	0.28	5.52
				19.22	0.17	2.63	19.22	0.17	2.63
				18.71	0.17	2.07	18.71	0.17	2.07
				16.88	0.28	2.06	16.88	0.28	2.06
				16.40	0.28	6.91	16.40	0.28	6.91
				16.37	0.28	1.49	16.37	0.28	1.49
				14.61	0.16	7.92	14.61	0.16	7.92
				14.61	0.00	7.92	14.61	0.00	7.92
				14.44	0.28	6.66	14.44	0.28	6.66
				14.52	0.28	4.76	14.52	0.28	4.76
				14.54	0.28	4.47	14.54	0.28	4.47
				13.00	0.28	0.69	13.00	0.28	0.69
				12.74	0.28	0.40	12.74	0.28	0.40
				11.42	0.28	0.72	11.42	0.28	0.72
				11.18	0.17	1.73	11.18	0.17	1.73
				11.17	0.28	0.44	11.17	0.28	0.44
				10.97	0.13	6.83	10.97	0.13	6.83
				10.97	0.00	6.83	10.97	0.00	6.83
				10.94	0.28	5.57	10.94	0.28	5.57
				10.91	0.28	0.16	10.91	0.28	0.16
				10.89	0.28	3.67	10.89	0.28	3.67
				10.63	0.28	3.39	10.63	0.28	3.39
				10.43	0.28	5.00	10.43	0.28	5.00
				10.40	0.28	3.11	10.40	0.28	3.11
				7.80	0.28	0.37	7.80	0.28	0.37
				7.54	0.28	0.65	7.54	0.28	0.65
				7.28	0.28	0.93	7.28	0.28	0.93
				5.37	0.17	3.35	5.37	0.17	3.35
				5.20	0.00	3.63	5.20	0.00	3.63
				5.20	0.18	3.63	5.20	0.18	3.63



APÉNDICES ESTRUCTURALES

5.- LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES

Acero en barras y estribos: B 500 S, Ys=1.15

Planta 1: Instalaciones Hormigón: HA-35, Yc=1.4

Referencia	Dimensiones m	Encofrado m2	Hormigón m3	Diam.	Nº	Longitud cm.	Total cm.	A.barras Kg.	A.estribos Kg.
P1 P14	0.50x0.50	5.0	0.63	Ø12	12	318	3816	33.88	
				Ø12	12	97	1164	10.33	
				Ø6	31	130	4030		8.94
				Ø6	62	156	9672		21.46
(x2)		10.0	1.26					88.42	60.80
P2 P3 P4 P5 P6 P10 P11 P12 P13	0.50x0.50	5.0	0.63	Ø16	4	318	1272	20.08	
				Ø12	8	318	2544	22.59	
				Ø16	4	102	408	6.44	
				Ø12	8	92	736	6.53	
				Ø6	31	130	4030		8.94
				Ø6	62	157	9734		21.60
(x9)		45.0	5.67					500.76	274.86
P7 P8	0.50x0.50	5.0	0.63	Ø16	4	318	1272	20.08	
				Ø12	4	318	1272	11.29	
				Ø16	4	102	408	6.44	
				Ø12	4	92	368	3.27	
				Ø6	31	185	5735		12.73
				Ø6	31	136	4216		9.36
(x2)		10.0	1.26					82.16	44.18
P9	0.50x0.50	5.0	0.63	Ø16	8	318	2544	40.15	
				Ø12	2	318	636	5.65	
				Ø16	8	101	808	12.75	
				Ø12	2	91	182	1.62	
				Ø6	62	159	9858		21.88
				Ø6	31	58	1798		3.99
Total planta 1		70.0	8.82					731.50	405.70

Acero en barras y estribos: B 500 S, Ys=1.15

Planta 2: Graderio Hormigón: HA-35, Yc=1.4

Referencia	Dimensiones m	Encofrado m2	Hormigón m3	Diam.	Nº	Longitud cm.	Total cm.	A.barras Kg.	A.estribos Kg.
P1' P15'	0.50x0.50	10.4	1.30	Ø16	10	588	5880	92.81	
				Ø12	2	588	1176	10.44	
				Ø16	10	101	1010	15.94	
				Ø12	2	91	182	1.62	
				Ø6	49	185	9065		20.12
				Ø6	98	59	5782		12.83
(x2)		20.8	2.60					241.62	65.90

Referencia	Dimensiones m	Encofrado m2	Hormigón m3	Diam.	Nº	Longitud cm.	Total cm.	A.barras Kg.	A.estribos Kg.
P2' P3' P4' P5' P6' P10' P12' P13' P14'	0.50x0.50	10.4	1.30	Ø16	14	588	8232	129.93	
				Ø16	14	102	1428	22.54	
				Ø6	42	185	7770		17.24
				Ø6	42	131	5502		12.21
				Ø6	42	59	2478		5.50
(x9)		93.6	11.70					1372.23	314.55
P7' P8'	0.50x0.50	10.4	1.30	Ø20	6	588	3528	87.01	
				Ø12	2	588	1176	10.44	
				Ø20	6	116	696	17.16	
				Ø12	2	96	192	1.70	
				Ø6	49	186	9114		20.23
				Ø6	49	138	6762		15.01
(x2)		20.8	2.60					232.62	70.48
P9'	0.50x0.50	10.4	1.30	Ø20	6	588	3528	87.01	
				Ø16	6	588	3528	55.68	
				Ø20	6	122	732	18.05	
				Ø16	6	112	672	10.61	
				Ø6	42	186	7812		17.34
				Ø6	84	59	4956		11.00
Total planta 2		145.6	18.20					2017.80	479.30



APÉNDICES ESTRUCTURALES

Acero en barras y estribos: B 500 S, Ys=1.15

Resumen de medición (+10%)

Planta	Tipo acero	Diam.	Longitud (m)	Peso (Kg)	Encofrado m2	Hormigón m3
Planta 1	Acero en barras	Ø12	337.08	329		
		Ø16	165.36	287		
	Acero en estribos	Ø6	1828.38	446		
	Acero en arranques	Ø12	98.70	96		
		Ø16	52.96	92		
	Total			1250	70.00	8.82
Planta 2	Acero en barras	Ø12	47.04	46		
		Ø16	893.76	1552		
		Ø20	105.84	287		
	Acero en estribos	Ø6	2159.64	527		
	Acero en arranques	Ø12	7.48	7		
		Ø16	155.44	270		
		Ø20	21.24	58		
	Total			2747	145.60	18.20
Totales	Acero en barras	Ø12	384.12	375		
		Ø16	1059.12	1839		
		Ø20	105.84	287		
	Acero en estribos	Ø6	3988.02	973		
	Acero en arranques	Ø12	106.18	103		
		Ø16	208.40	362		
		Ø20	21.24	58		
	Total obra			3997	215.60	27.02

6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

n Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

n Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

6.1.- Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
Instalaciones	2.20	Carga permanente	191.46	8525.7	1218.4	-0.00	48.80	2175.5
		Sobrecarga de uso	120.22	5245.1	771.16	-0.00	26.30	1142.9
		Viento +X exc. +	0.00	2.60	0.00	0.94	-0.00	-6.20
		Viento +X exc. -	0.00	2.56	0.00	0.91	0.00	-5.98
		Viento -X exc. +	-0.00	-2.60	-0.00	-0.94	0.00	6.20
		Viento -X exc. -	-0.00	-2.56	-0.00	-0.91	-0.00	5.98
		Viento +Y exc. +	13.95	616.39	79.20	-0.10	0.59	26.82
		Viento +Y exc. -	13.95	616.53	79.20	0.10	0.59	25.71
		Viento -Y exc. +	-13.95	-616.4	-79.20	0.10	-0.59	-26.82
		Viento -Y exc. -	-13.95	-616.5	-79.20	-0.10	-0.59	-25.71
		V H1	0.77	33.90	-24.38	-0.00	21.01	928.23
		V H2	-48.30	-2134	-258.3	0.00	-49.84	-2202
		N(EI)	9.60	424.30	53.33	-0.00	8.46	373.92
		N(R)	4.80	212.15	26.67	-0.00	4.23	186.96
Cimentación	-1.00	Carga permanente	446.05	19850	1545.5	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga de uso	267.10	11657	853.39	-0.00	0.00	0.00
		Viento +X exc. +	-0.00	10.90	0.00	2.59	0.00	-9.45
		Viento +X exc. -	-0.00	10.90	0.00	2.59	0.00	-9.14
		Viento -X exc. +	0.00	-10.90	-0.00	-2.59	-0.00	9.45
		Viento -X exc. -	0.00	-10.90	-0.00	-2.59	-0.00	9.14
		Viento +Y exc. +	0.00	0.00	161.07	0.00	38.28	1692.1
		Viento +Y exc. -	0.00	0.00	161.07	-0.00	38.28	1690.2
		Viento -Y exc. +	-0.00	-0.00	-161.1	-0.00	-38.28	-1692
		Viento -Y exc. -	-0.00	-0.00	-161.1	0.00	-38.28	-1690
		V H1	60.81	2686.7	-15.70	0.00	-27.74	-1225
		V H2	-134.1	-5922	-362.8	-0.00	6.70	296.12
		N(EI)	23.08	1019.5	72.69	0.00	0.00	0.00
		N(R)	11.54	509.74	36.35	0.00	0.00	0.00





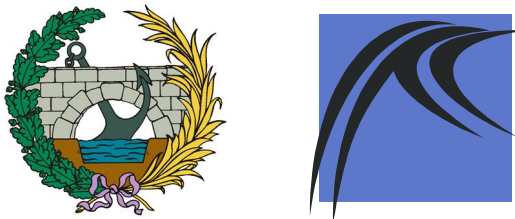
APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS



APÉNDICE ESTRUCTURAL

Índice:

1.- MATERIALES Y UNIDADES	3
2.- DESCRIPCIÓN	3
3.- CARGAS (VIGAS SIMPLES).....	3
4.- ESFUERZOS POR HIPÓTESIS.....	3
5.- ENVOLVENTES	13
6.- ARMADOS.....	15
7.- COMPROBACIÓN.....	15



APÉNDICE ESTRUCTURAL

1.- MATERIALES Y UNIDADES

Hormigón: HA-35, Yc=1.4
Acero de barras y estribos: B 500 S, Ys=1.15

El sistema de unidades utilizado es: Axiles y Cortantes t , Flectores t·m

2.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Empotramiento	Dimensión	Longitud
Instalaciones (Pórtico 1) - Graderio (Pórtico 1)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 2) - Graderio (Pórtico 2)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 5) - Graderio (Pórtico 5)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 6) - Graderio (Pórtico 6)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 7) - Graderio (Pórtico 7)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 8) - Graderio (Pórtico 8)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 9) - Graderio (Pórtico 9)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 10) - Graderio (Pórtico 10)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 11) - Graderio (Pórtico 11)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 12) - Graderio (Pórtico 12)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 13) - Graderio (Pórtico 13)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 14) - Graderio (Pórtico 14)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 3) - Graderio (Pórtico 3)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 4) - Graderio (Pórtico 4)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m

3.- CARGAS (VIGAS SIMPLES)

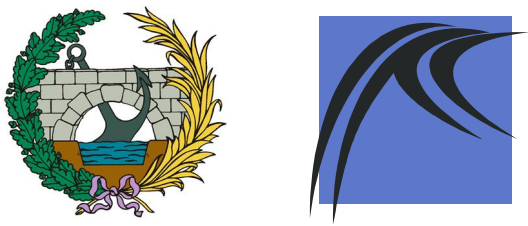
Referencias	Tipo	Hipótesis	Valor (t/m)	Ángulo
Instalaciones (Pórtico 1) - Graderio (Pórtico 1)	Uniforme	Carga permanente	1.27	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	1.43	0
Instalaciones (Pórtico 2) - Graderio (Pórtico 2)	Uniforme	Carga permanente	2.29	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	2.86	0
Instalaciones (Pórtico 5) - Graderio (Pórtico 5)	Uniforme	Carga permanente	2.29	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	2.86	0
Instalaciones (Pórtico 6) - Graderio (Pórtico 6)	Uniforme	Carga permanente	2.29	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	2.86	0

Referencias	Tipo	Hipótesis	Valor (t/m)	Ángulo
Instalaciones (Pórtico 7) - Graderio (Pórtico 7)	Uniforme	Carga permanente	1.27	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	1.43	0
Instalaciones (Pórtico 8) - Graderio (Pórtico 8)	Uniforme	Carga permanente	1.27	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	1.43	0
Instalaciones (Pórtico 9) - Graderio (Pórtico 9)	Uniforme	Carga permanente	2.29	0
	Uniforme	Carga permanente	2.86	0
Instalaciones (Pórtico 10) - Graderio (Pórtico 10)	Uniforme	Carga permanente	2.29	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	2.86	0
Instalaciones (Pórtico 11) - Graderio (Pórtico 11)	Uniforme	Carga permanente	2.29	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	2.86	0
Instalaciones (Pórtico 12) - Graderio (Pórtico 12)	Uniforme	Carga permanente	2.29	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	2.86	0
Instalaciones (Pórtico 13) - Graderio (Pórtico 13)	Uniforme	Carga permanente	2.29	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	2.86	0
Instalaciones (Pórtico 14) - Graderio (Pórtico 14)	Uniforme	Carga permanente	1.27	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	1.43	0
Instalaciones (Pórtico 3) - Graderio (Pórtico 3)	Uniforme	Carga permanente	2.29	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	2.86	0
Instalaciones (Pórtico 4) - Graderio (Pórtico 4)	Uniforme	Carga permanente	2.29	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	2.86	0

4.- ESFUERZOS POR HIPÓTESIS

Viga Instalaciones (Pórtico 1) - Graderio (Pórtico 1)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.29	5.33	4.36	3.39	2.43	1.46	0.50
Flector del plano	1.16	5.35	8.03	9.20	8.78	6.86	3.43
Cortante del plano	5.49	3.80	2.11	0.42	-1.27	-2.96	-4.66
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	3.11	2.47	1.82	1.18	0.54	-0.11	-0.75
Flector del plano	1.34	3.58	4.82	5.06	4.23	2.40	-0.43
Cortante del plano	3.06	1.93	0.80	-0.33	-1.45	-2.58	-3.71
Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



APÉNDICE ESTRUCTURAL

Viento -X exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +Y exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 2) - Graderio (Pórtico 2)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	8.51	7.09	5.66	4.24	2.81	1.39	-0.03

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Flector del plano	2.12	7.90	11.47	12.81	11.80	8.57	3.12
Cortante del plano	7.67	5.17	2.68	0.18	-2.31	-4.81	-7.30
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.22	4.94	3.65	2.36	1.08	-0.21	-1.50
Flector del plano	2.68	7.16	9.64	10.12	8.46	4.80	-0.87
Cortante del plano	6.11	3.86	1.60	-0.65	-2.91	-5.16	-7.42
Viento +X exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +X exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +Y exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15



APÉNDICE ESTRUCTURAL

V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 5) - Graderio (Pórtico 5)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	8.51	7.09	5.66	4.24	2.81	1.39	-0.03
Flector del plano	2.12	7.90	11.47	12.81	11.80	8.57	3.12
Cortante del plano	7.67	5.17	2.68	0.18	-2.31	-4.81	-7.30
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.22	4.94	3.65	2.36	1.08	-0.21	-1.50
Flector del plano	2.68	7.16	9.64	10.12	8.46	4.80	-0.87
Cortante del plano	6.11	3.86	1.60	-0.65	-2.91	-5.16	-7.42
Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00

Viento +Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 6) - Graderio (Pórtico 6)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	8.51	7.09	5.66	4.24	2.81	1.39	-0.03
Flector del plano	2.12	7.90	11.47	12.81	11.80	8.57	3.12
Cortante del plano	7.67	5.17	2.68	0.18	-2.31	-4.81	-7.30
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.22	4.94	3.65	2.36	1.08	-0.21	-1.50
Flector del plano	2.68	7.16	9.64	10.12	8.46	4.80	-0.87
Cortante del plano	6.11	3.86	1.60	-0.65	-2.91	-5.16	-7.42

APÉNDICE ESTRUCTURAL



Viento +X exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +X exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +Y exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32

N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 7) - Graderio (Pórtico 7)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.36	5.40	4.43	3.47	2.50	1.54	0.57
Flector del plano	0.13	4.57	7.51	8.95	8.79	7.13	3.96
Cortante del plano	5.78	4.08	2.39	0.70	-0.99	-2.68	-4.37
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	3.22	2.58	1.93	1.29	0.65	0.00	-0.64
Flector del plano	0.37	2.87	4.38	4.87	4.31	2.74	0.17
Cortante del plano	3.34	2.22	1.09	-0.04	-1.17	-2.29	-3.42
Viento +X exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +X exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +Y exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38



APÉNDICE ESTRUCTURAL

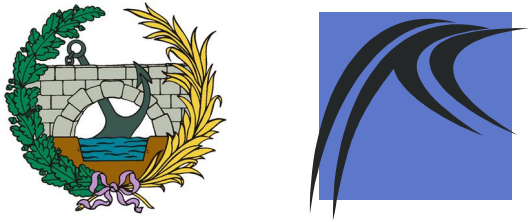
Viento -Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 8) - Graderio (Pórtico 8)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.36	5.40	4.43	3.47	2.50	1.54	0.57
Flector del plano	0.13	4.57	7.51	8.95	8.79	7.13	3.96
Cortante del plano	5.78	4.08	2.39	0.70	-0.99	-2.68	-4.37
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	3.22	2.58	1.93	1.29	0.65	0.00	-0.64
Flector del plano	0.37	2.87	4.38	4.87	4.31	2.74	0.17
Cortante del plano	3.34	2.22	1.09	-0.04	-1.17	-2.29	-3.42
Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 9) - Graderio (Pórtico 9)



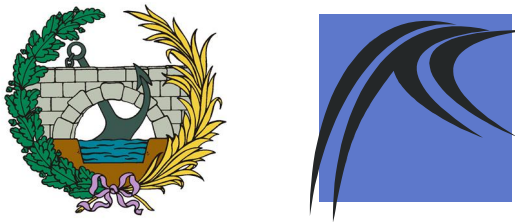
APÉNDICE ESTRUCTURAL

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	14.47	11.76	9.05	6.34	3.63	0.92	-1.80
Flector del plano	3.88	14.23	20.36	22.27	19.68	12.88	1.85
Cortante del plano	13.88	9.13	4.38	-0.37	-5.12	-9.87	-14.62
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
Flector del plano	0.92	0.83	0.75	0.66	0.58	0.49	0.41
Cortante del plano	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09
Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38

V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 10) - Graderio (Pórtico 10)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	8.51	7.09	5.66	4.24	2.81	1.39	-0.03
Flector del plano	2.12	7.90	11.47	12.81	11.80	8.57	3.12
Cortante del plano	7.67	5.17	2.68	0.18	-2.31	-4.81	-7.30
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.22	4.94	3.65	2.36	1.08	-0.21	-1.50
Flector del plano	2.68	7.16	9.64	10.12	8.46	4.80	-0.87
Cortante del plano	6.11	3.86	1.60	-0.65	-2.91	-5.16	-7.42
Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00



APÉNDICE ESTRUCTURAL

Viento +Y exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 11) - Graderio (Pórtico 11)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	8.51	7.09	5.66	4.24	2.81	1.39	-0.03
Flector del plano	2.12	7.90	11.47	12.81	11.80	8.57	3.12
Cortante del plano	7.67	5.17	2.68	0.18	-2.31	-4.81	-7.30
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.22	4.94	3.65	2.36	1.08	-0.21	-1.50
Flector del plano	2.68	7.16	9.64	10.12	8.46	4.80	-0.87
Cortante del plano	6.11	3.86	1.60	-0.65	-2.91	-5.16	-7.42

Viento +X exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +Y exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32



APÉNDICE ESTRUCTURAL

N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 12) - Graderio (Pórtico 12)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	8.51	7.09	5.66	4.24	2.81	1.39	-0.03
Flector del plano	2.12	7.90	11.47	12.81	11.80	8.57	3.12
Cortante del plano	7.67	5.17	2.68	0.18	-2.31	-4.81	-7.30
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.22	4.94	3.65	2.36	1.08	-0.21	-1.50
Flector del plano	2.68	7.16	9.64	10.12	8.46	4.80	-0.87
Cortante del plano	6.11	3.86	1.60	-0.65	-2.91	-5.16	-7.42
Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38

Viento -Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 13) - Graderio (Pórtico 13)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	8.51	7.09	5.66	4.24	2.81	1.39	-0.03
Flector del plano	2.12	7.90	11.47	12.81	11.80	8.57	3.12
Cortante del plano	7.67	5.17	2.68	0.18	-2.31	-4.81	-7.30
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.22	4.94	3.65	2.36	1.08	-0.21	-1.50
Flector del plano	2.68	7.16	9.64	10.12	8.46	4.80	-0.87
Cortante del plano	6.11	3.86	1.60	-0.65	-2.91	-5.16	-7.42
Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00

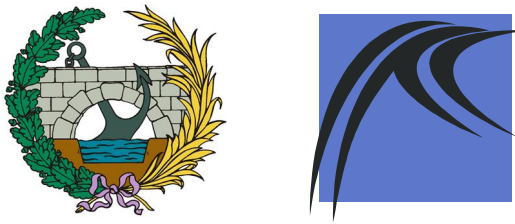


APÉNDICE ESTRUCTURAL

Viento -X exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +Y exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 14) - Graderio (Pórtico 14)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.29	5.33	4.36	3.39	2.43	1.46	0.50
Flector del plano	1.16	5.35	8.03	9.20	8.78	6.86	3.43
Cortante del plano	5.49	3.80	2.11	0.42	-1.27	-2.96	-4.66
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	3.11	2.47	1.82	1.18	0.54	-0.11	-0.75
Flector del plano	1.34	3.58	4.82	5.06	4.23	2.40	-0.43
Cortante del plano	3.06	1.93	0.80	-0.33	-1.45	-2.58	-3.71
Viento +X exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +X exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +Y exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc. +	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc. -	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38



APÉNDICE ESTRUCTURAL

V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 3) - Graderio (Pórtico 3)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	8.51	7.09	5.66	4.24	2.81	1.39	-0.03
Flector del plano	2.12	7.90	11.47	12.81	11.80	8.57	3.12
Cortante del plano	7.67	5.17	2.68	0.18	-2.31	-4.81	-7.30
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.22	4.94	3.65	2.36	1.08	-0.21	-1.50
Flector del plano	2.68	7.16	9.64	10.12	8.46	4.80	-0.87
Cortante del plano	6.11	3.86	1.60	-0.65	-2.91	-5.16	-7.42
Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00

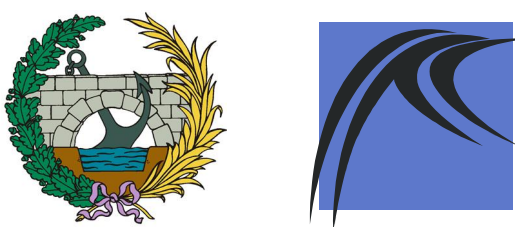
Viento +Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 4) - Graderio (Pórtico 4)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	8.51	7.09	5.66	4.24	2.81	1.39	-0.03
Flector del plano	2.12	7.90	11.47	12.81	11.80	8.57	3.12
Cortante del plano	7.67	5.17	2.68	0.18	-2.31	-4.81	-7.30
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.22	4.94	3.65	2.36	1.08	-0.21	-1.50
Flector del plano	2.68	7.16	9.64	10.12	8.46	4.80	-0.87
Cortante del plano	6.11	3.86	1.60	-0.65	-2.91	-5.16	-7.42



APÉNDICE C: VIGAS



APÉNDICE ESTRUCTURAL

Índice:

1. VIGAS PLANTA 1 (PASILLO BAJO GRADERÍO)3

2.VIGAS PLANTA 2 (PASILLO SUPERIOR GRADERÍO)9



1. VIGAS PLANTA 1 (PASILLO BAJO GRADERÍO)

Armado de vigas							
Obra: Dorneda							
Gr.pl. no 1 Instalaciones --- Pl. igual 1							
Pórtico 1 --- Grupo de plantas: 1							
Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70							

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	3.6	8.2	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	8.5(x= 0.18)		33.2(x= 0.79)		43.4(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-11.3	-19.3	-17.2	-13.0	-9.0	-5.8	-3.2
Env. momentos posit.	2.9	5.4	5.9	5.9	5.8	6.3	7.3
Momentos repres.	-19.8(0.21)	5.5(0.18)	6.1(0.79)	7.3(1.00)	-3.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	0.1	-0.2	-0.6	-0.9	-1.3
Env. cortantes posit.	-----	-----	25.3	24.6	23.8	23.0	22.2
Cortantes repres.		25.7(x= 0.25)			-1.3(x= 1.00)		
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)	0.01(x= 1.00)					Tor. agota.: 26.26

N.izq.: P1 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----

Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)

Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.19)

Flechas: Voladizo (tangente)

Inst. s.c.u.: 0.001cm (L/100000)

Tot. p. inf.: 0.014cm (L/7143)

Activa.....: 0.008cm (L/12500)

Pórtico 2 --- Grupo de plantas: 1							
-----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	2.3	5.5	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.8(x= 0.18)		43.4(x= 0.79)		43.4(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-14.3	-24.2	-20.9	-15.0	-9.3	-5.3	-2.2
Env. momentos posit.	1.8	3.6	4.5	5.2	5.7	7.5	10.0
Momentos repres.	-24.7(0.21)	3.8(0.18)	6.8(0.79)	10.0(1.00)	-2.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	3.9	3.4	2.8	2.3	1.7
Env. cortantes posit.	-----	-----	38.4	36.8	35.1	33.5	31.9
Cortantes repres.		39.2(x= 0.25)			1.7(x= 1.00)		
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)	0.01(x= 1.00)					Tor. agota.: 26.26

N.izq.: P2 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----

Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)

Estribos: 8x1eØ10c/0.15(1.19)

Flechas: Voladizo (tangente)

Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/33334)

Tot. p. inf.: 0.018cm (L/5556)

Activa.....: 0.011cm (L/9091)

Pórtico 3 --- Grupo de plantas: 1							
-----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	2.3	5.5	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.8(x= 0.18)		43.4(x= 0.79)		43.4(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-14.3	-24.2	-20.9	-15.0	-9.3	-5.3	-2.2
Env. momentos posit.	1.8	3.6	4.5	5.2	5.7	7.5	10.0
Momentos repres.	-24.7(0.21)	3.8(0.18)	6.8(0.79)	10.0(1.00)	-2.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	3.9	3.4	2.8	2.3	1.7
Env. cortantes posit.	-----	-----	38.4	36.8	35.1	33.5	31.9
Cortantes repres.		39.2(x= 0.25)			1.7(x= 1.00)		



APÉNDICE ESTRUCTURAL

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)	0.01(x= 1.00)	Tor. agota.: 26.26				

N.izq.: P3 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----
Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)
Estribos: 8x1eØ10c/0.15(1.19)
Flechas: Voladizo (tangente)
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/33334)
Tot. p. inf.: 0.018cm (L/5556)
Activa.....: 0.011cm (L/9091)

Pórtico 4 --- Grupo de plantas: 1			
Tramo nº 1 (L= 1.00)	Jácena desc. Tipo R	Sección B*H = 50 X 70	

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	2.3	5.5	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)	43.4(x= 0.36)	43.4(x= 0.68)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.8(x= 0.18)	43.4(x= 0.79)	43.4(x= 0.95)				
Env. momentos negat.	-14.3	-24.2	-20.9	-15.0	-9.3	-5.3	-2.2
Env. momentos posit.	1.8	3.6	4.5	5.2	5.7	7.5	10.0
Momentos repres.	-24.7(0.21)	3.8(0.18)	6.8(0.79)	10.0(1.00)	-2.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	3.9	3.4	2.8	2.3	1.7
Env. cortantes posit.	-----	-----	38.4	36.8	35.1	33.5	31.9
Cortantes repres.	39.2(x= 0.25)				1.7(x= 1.00)		
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)	0.01(x= 1.00)	Tor. agota.: 26.26				

N.izq.: P4 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----
Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)
Estribos: 8x1eØ10c/0.15(1.19)
Flechas: Voladizo (tangente)
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/33334)
Tot. p. inf.: 0.018cm (L/5556)
Activa.....: 0.011cm (L/9091)

Pórtico 5 --- Grupo de plantas: 1			
Tramo nº 1 (L= 1.00)	Jácena desc. Tipo R	Sección B*H = 50 X 70	

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	2.3	5.5	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)	43.4(x= 0.36)	43.4(x= 0.68)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.8(x= 0.18)	43.4(x= 0.79)	43.4(x= 0.95)				
Env. momentos negat.	-14.3	-24.2	-20.9	-15.0	-9.3	-5.3	-2.2
Env. momentos posit.	1.8	3.6	4.5	5.2	5.7	7.5	10.0
Momentos repres.	-24.7(0.21)	3.8(0.18)	6.8(0.79)	10.0(1.00)	-2.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	3.9	3.4	2.8	2.3	1.7
Env. cortantes posit.	-----	-----	38.4	36.8	35.1	33.5	31.9
Cortantes repres.	39.2(x= 0.25)				1.7(x= 1.00)		
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)	0.01(x= 1.00)	Tor. agota.: 26.26				

N.izq.: P5 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----
Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)
Estribos: 8x1eØ10c/0.15(1.19)
Flechas: Voladizo (tangente)
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/33334)
Tot. p. inf.: 0.018cm (L/5556)
Activa.....: 0.011cm (L/9091)



APÉNDICE ESTRUCTURAL

Pórtico 6 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70							
	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	2.3	5.5	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.8(x= 0.18)		43.4(x= 0.79)		43.4(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-14.3	-24.2	-20.9	-15.0	-9.3	-5.3	-2.2
Env. momentos posit.	1.8	3.6	4.5	5.2	5.7	7.5	10.0
Momentos repres.	-24.7(0.21)	3.8(0.18)	6.8(0.79)	10.0(1.00)	-2.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	3.9	3.4	2.8	2.3	1.7
Env. cortantes posit.	-----	-----	38.4	36.8	35.1	33.5	31.9
Cortantes repres.	39.2(x= 0.25)		1.7(x= 1.00)				
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)		0.01(x= 1.00)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: P6 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----

Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)

Estribos: 8x1eØ10c/0.15(1.19)

Flechas: Voladizo (tangente)

Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/33334)

Tot. p. inf.: 0.018cm (L/5556)

Activa.....: 0.011cm (L/9091)

Pórtico 7 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 1.20) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70							
	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	-----	13.0	13.0	13.0	13.0	-----	1.3
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.34)		43.4(x= 0.75)		43.4(x= 1.16)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	13.0(x= 0.07)		13.0(x= 0.27)		0.6(x= 1.16)		
Env. momentos negat.	0.0	-0.2	-0.8	-1.8	-3.1	-5.5	-15.8
Env. momentos posit.	0.0	-0.1	-0.3	-0.6	-1.1	-1.5	1.1
Momentos repres.	0.0(0.0)	0.0(0.0)	-0.1(0.27)	1.1(1.20)	-15.8(1.20)		
Env. cortantes negat.	-0.0	-2.0	-3.9	-5.9	-7.8	-----	-----

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Env. cortantes posit.	0.0	-0.7	-1.4	-2.0	-2.7	-----	-----
Cortantes repres.	0.0(x= 0.00)		-9.3(x= 0.95)				
Envolvente de torsión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.00(x= 0.00)		0.00(x= 0.95)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: ----- N.der.: P7

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.17>>) -----

Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.17>>)

Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.17)

Flechas: Voladizo (tangente)

Inst. s.c.u.: 0.002cm (L/60000)

Tot. p. inf.: 0.009cm (L/13334)

Activa.....: 0.006cm (L/20000)

Tramo nº 2 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	1.3	5.6	33.2	33.2	33.2	33.2	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.9(x= 0.18)		33.2(x= 0.68)		33.2(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-15.8	-23.5	-20.9	-16.2	-11.9	-7.7	-4.2
Env. momentos posit.	1.1	3.7	4.4	4.5	4.6	4.6	4.9
Momentos repres.	-23.9(0.21)	3.8(0.18)	4.6(0.68)	4.9(1.00)	-4.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	1.2	0.7	0.1	-0.5	-1.0
Env. cortantes posit.	-----	-----	28.9	27.3	25.7	24.3	22.9
Cortantes repres.	29.7(x= 0.25)		-1.0(x= 1.00)				
Envolvente de torsión	-----	-----	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.25)		0.02(x= 1.00)		Tor. agota.: 26.26		

APÉNDICE ESTRUCTURAL



N.izq.: P7 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(<<1.42+0.97+0.25P=2.64) -----

Arm.Inferior: 4Ø20(<<1.42+0.97+0.25P=2.64)

Estribos: 5x1eØ10c/0.2(0.97)

Flechas: Voladizo (tangente)

Inst. s.c.u.: 0.004cm (L/25000)

Tot. p. inf.: 0.022cm (L/4546)

Activa.....: 0.014cm (L/7143)

Pórtico 8 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 1.20) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	-----	13.0	13.0	13.0	13.0	-----	1.3
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.34)		43.4(x= 0.75)		43.4(x= 1.16)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	13.0(x= 0.07)		13.0(x= 0.27)		0.6(x= 1.16)		
Env. momentos negat.	-0.0	-0.2	-0.8	-1.8	-3.1	-5.5	-15.8
Env. momentos posit.	-0.0	-0.1	-0.3	-0.6	-1.1	-1.5	1.1
Momentos repres.	0.0(0.0)		-0.1(0.27)		1.1(1.20)	-15.8(1.20)	
Env. cortantes negat.	-0.0	-2.0	-3.9	-5.9	-7.8	-----	-----
Env. cortantes posit.	0.0	-0.7	-1.4	-2.0	-2.7	-----	-----
Cortantes repres.	0.0(x= 0.00)				-9.3(x= 0.95)		
Envolvente de torsión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.00(x= 0.00)		0.00(x= 0.95)				Tor. agota.: 26.26

N.izq.: ----- N.der.: P8

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.17>>) -----

Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.17>>)

Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.17)

Flechas: Voladizo (tangente)

Inst. s.c.u.: 0.002cm (L/60000)

Tot. p. inf.: 0.009cm (L/13334)

Activa.....: 0.006cm (L/20000)

Tramo nº 2 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	1.3	5.6	33.2	33.2	33.2	33.2	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.9(x= 0.18)		33.2(x= 0.68)		33.2(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-15.8	-23.5	-20.9	-16.2	-11.9	-7.7	-4.2
Env. momentos posit.	1.1	3.7	4.4	4.5	4.6	4.6	4.9
Momentos repres.	-23.9(0.21)		3.8(0.18)		4.6(0.68)	4.9(1.00)	-4.2(1.00)
Env. cortantes negat.	-----	-----	1.2	0.7	0.1	-0.5	-1.0
Env. cortantes posit.	-----	-----	28.9	27.3	25.7	24.3	22.9
Cortantes repres.		29.7(x= 0.25)				-1.0(x= 1.00)	
Envolvente de torsión	-----	-----	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.25)		0.02(x= 1.00)				Tor. agota.: 26.26

N.izq.: P8 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(<<1.42+0.97+0.25P=2.64) -----

Arm.Inferior: 4Ø20(<<1.42+0.97+0.25P=2.64)

Estribos: 5x1eØ10c/0.2(0.97)

Flechas: Voladizo (tangente)

Inst. s.c.u.: 0.004cm (L/25000)

Tot. p. inf.: 0.022cm (L/4546)

Activa.....: 0.014cm (L/7143)

Pórtico 9 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	-----	-----	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.			43.4(x= 0.79)		43.4(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-15.1	-25.6	-22.2	-16.2	-10.4	-4.9	-0.4
Env. momentos posit.	-0.9	-1.0	0.9	3.2	5.4	7.6	10.5
Momentos repres.	-26.1(0.21)		6.8(0.79)		10.5(1.00)	-0.4(1.00)	
Env. cortantes negat.	-----	-----	12.3	11.7	11.2	10.6	10.0
Env. cortantes posit.	-----	-----	38.6	37.3	35.9	34.5	33.2
Cortantes repres.		39.3(x= 0.25)				10.0(x= 1.00)	



	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)	0.01(x= 1.00)	Tor. agota.: 26.26				
N.izq.: P9 ----- N.der.: -----							
Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----							
Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.26P=1.70)							
Estribos: 8x1eØ10c/0.15(1.19)							
Flechas: Voladizo (tangente)							
Inst. s.c.u.: 0.001cm (L/100000)							
Tot. p. inf.: 0.023cm (L/4348)							
Activa.....: 0.012cm (L/8334)							

Pórtico 10 --- Grupo de plantas: 1							
Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70							
	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	2.3	5.5	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)	43.4(x= 0.36)	43.4(x= 0.68)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.8(x= 0.18)	43.4(x= 0.79)	43.4(x= 0.95)				
Env. momentos negat.	-14.3	-24.2	-20.9	-15.0	-9.3	-5.3	-2.2
Env. momentos posit.	1.8	3.6	4.5	5.2	5.7	7.5	10.0
Momentos repres.	-24.7(0.21)	3.8(0.18)	6.8(0.79)	10.0(1.00)	-2.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	3.9	3.4	2.8	2.3	1.7
Env. cortantes posit.	-----	-----	38.4	36.8	35.1	33.5	31.9
Cortantes repres.	39.2(x= 0.25)				1.7(x= 1.00)		
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)	0.01(x= 1.00)	Tor. agota.: 26.26				

N.izq.: P10 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----
Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)
Estribos: 8x1eØ10c/0.15(1.19)
Flechas: Voladizo (tangente)
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/33334)
Tot. p. inf.: 0.018cm (L/5556)
Activa.....: 0.011cm (L/9091)

Pórtico 11 --- Grupo de plantas: 1							
Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70							
	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	2.3	5.5	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)	43.4(x= 0.36)	43.4(x= 0.68)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.8(x= 0.18)	43.4(x= 0.79)	43.4(x= 0.95)				
Env. momentos negat.	-14.3	-24.2	-20.9	-15.0	-9.3	-5.3	-2.2
Env. momentos posit.	1.8	3.6	4.5	5.2	5.7	7.5	10.0
Momentos repres.	-24.7(0.21)	3.8(0.18)	6.8(0.79)	10.0(1.00)	-2.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	3.9	3.4	2.8	2.3	1.7
Env. cortantes posit.	-----	-----	38.4	36.8	35.1	33.5	31.9
Cortantes repres.	39.2(x= 0.25)				1.7(x= 1.00)		
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)	0.01(x= 1.00)	Tor. agota.: 26.26				

N.izq.: P11 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----
Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)
Estribos: 8x1eØ10c/0.15(1.19)
Flechas: Voladizo (tangente)
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/33334)
Tot. p. inf.: 0.018cm (L/5556)
Activa.....: 0.011cm (L/9091)



APÉNDICE ESTRUCTURAL

Pórtico 12 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70							
	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	2.3	5.5	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.8(x= 0.18)		43.4(x= 0.79)		43.4(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-14.3	-24.2	-20.9	-15.0	-9.3	-5.3	-2.2
Env. momentos posit.	1.8	3.6	4.5	5.2	5.7	7.5	10.0
Momentos repres.	-24.7(0.21)	3.8(0.18)	6.8(0.79)	10.0(1.00)	-2.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	3.9	3.4	2.8	2.3	1.7
Env. cortantes posit.	-----	-----	38.4	36.8	35.1	33.5	31.9
Cortantes repres.	39.2(x= 0.25)		1.7(x= 1.00)				
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)		0.01(x= 1.00)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: P12 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----

Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)

Estribos: 8x1eØ10c/0.15(1.19)

Flechas: Voladizo (tangente)

Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/33334)

Tot. p. inf.: 0.018cm (L/5556)

Activa.....: 0.011cm (L/9091)

Pórtico 13 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70							
	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	2.3	5.5	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.8(x= 0.18)		43.4(x= 0.79)		43.4(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-14.3	-24.2	-20.9	-15.0	-9.3	-5.3	-2.2
Env. momentos posit.	1.8	3.6	4.5	5.2	5.7	7.5	10.0
Momentos repres.	-24.7(0.21)	3.8(0.18)	6.8(0.79)	10.0(1.00)	-2.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	3.9	3.4	2.8	2.3	1.7

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Env. cortantes posit.	-----	-----	38.4	36.8	35.1	33.5	31.9
Cortantes repres.	39.2(x= 0.25)		1.7(x= 1.00)				
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)		0.01(x= 1.00)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: P13 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----

Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)

Estribos: 8x1eØ10c/0.15(1.19)

Flechas: Voladizo (tangente)

Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/33334)

Tot. p. inf.: 0.018cm (L/5556)

Activa.....: 0.011cm (L/9091)

Pórtico 14 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70							
	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	3.6	8.2	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	8.5(x= 0.18)		33.2(x= 0.79)		43.4(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-11.3	-19.3	-17.2	-13.0	-9.0	-5.8	-3.2
Env. momentos posit.	2.9	5.4	5.9	5.9	5.8	6.3	7.3
Momentos repres.	-19.8(0.21)	5.5(0.18)	6.1(0.79)	7.3(1.00)	-3.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	0.1	-0.2	-0.6	-0.9	-1.3
Env. cortantes posit.	-----	-----	25.3	24.6	23.8	23.0	22.2
Cortantes repres.	25.7(x= 0.25)		-1.3(x= 1.00)				
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)		0.01(x= 1.00)		Tor. agota.: 26.26		



N.izq.: Pl4 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----

Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)

Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.19)

Flechas: Voladizo (tangente)

Inst. s.c.u.: 0.001cm (L/100000)

Tot. p. inf.: 0.014cm (L/7143)

Activa.....: 0.008cm (L/12500)

2.VIGAS PLANTA 2 (PASILLO SUPERIOR GRADERÍO)

Armado de vigas
Obra: Dorneda
Gr.pl. no 2 Graderio --- Pl. igual 1
Pórtico 1 --- Grupo de plantas: 2
Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.6	48.2	53.0	44.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	25.8	11.9
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.29)		51.8(x= 0.57)		54.8(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.14)		33.2(x= 0.67)		27.9(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-20.3	-22.9	-25.5	-28.2	-30.9	-30.0	-17.2
Env. momentos posit.	17.9	18.3	18.6	18.9	19.1	17.3	9.7
Momentos repres.	-20.3(0.0)	18.3(0.15)	19.1(0.67)	18.1(0.74)	-32.1(0.71)		
Env. cortantes negat.	-17.2	-17.9	-18.6	-19.3	-20.1	-----	-----

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Env. cortantes posit.	3.9	3.6	3.3	3.0	2.6	-----	-----
Cortantes repres.	3.9(x= 0.00)				-20.3(x= 0.67)		
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)	0.02(x= 0.67)			Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: ----- N.der.: Pl1'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----

Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)

Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)

Flechas: Voladizo (tangente)

Inst. s.c.u.: 0cm

Tot. p. inf.: 0.005cm (L/18400)

Activa.....: 0.003cm (L/30667)

Pórtico 2 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	48.2	54.7	62.1	53.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	22.8	10.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	47.4(x= 0.29)		60.2(x= 0.57)		64.9(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.05)		33.2(x= 0.19)		24.8(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-21.1	-24.5	-28.1	-32.0	-36.3	-36.0	-20.8
Env. momentos posit.	17.5	17.4	17.3	17.1	17.0	15.3	8.5
Momentos repres.	-21.1(0.0)	17.5(0.0)	17.4(0.19)	16.1(0.74)	-38.3(0.71)		
Env. cortantes negat.	-23.8	-25.1	-26.4	-27.9	-29.4	-----	-----
Env. cortantes posit.	1.8	1.3	0.8	0.3	-0.3	-----	-----
Cortantes repres.	1.8(x= 0.00)				-29.9(x= 0.67)		
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)	0.02(x= 0.67)			Tor. agota.: 26.26		



N.izq.: ----- N.der.: P2'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----
Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)
Flechas: Voladizo (tangente)
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/30667)
Tot. p. inf.: 0.003cm (L/30667)
Activa.....: 0.003cm (L/30667)

Pórtico 3 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	48.2	54.7	62.1	53.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	22.8	10.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	47.4(x= 0.29)	60.2(x= 0.57)	64.9(x= 0.67)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.05)	33.2(x= 0.19)	24.8(x= 0.74)				
Env. momentos negat.	-21.1	-24.5	-28.1	-32.0	-36.3	-36.0	-20.8
Env. momentos posit.	17.5	17.4	17.3	17.1	17.0	15.3	8.5
Momentos repres.	-21.1(0.0)	17.5(0.0)	17.4(0.19)	16.1(0.74)	-38.3(0.71)		
Env. cortantes negat.	-23.8	-25.1	-26.4	-27.9	-29.4	-----	-----
Env. cortantes posit.	1.8	1.3	0.8	0.3	-0.3	-----	-----
Cortantes repres.	1.8(x= 0.00)				-29.9(x= 0.67)		
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)	0.02(x= 0.67)	Tor. agota.: 26.26				

N.izq.: ----- N.der.: P3'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----
Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)
Flechas: Voladizo (tangente)
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/30667)
Tot. p. inf.: 0.003cm (L/30667)
Activa.....: 0.003cm (L/30667)

Pórtico 4 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	48.2	54.7	62.1	53.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	22.8	10.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	47.4(x= 0.29)	60.2(x= 0.57)	64.9(x= 0.67)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.05)	33.2(x= 0.19)	24.8(x= 0.74)				
Env. momentos negat.	-21.1	-24.5	-28.1	-32.0	-36.3	-36.0	-20.8
Env. momentos posit.	17.5	17.4	17.3	17.1	17.0	15.3	8.5
Momentos repres.	-21.1(0.0)	17.5(0.0)	17.4(0.19)	16.1(0.74)	-38.3(0.71)		
Env. cortantes negat.	-23.8	-25.1	-26.4	-27.9	-29.4	-----	-----
Env. cortantes posit.	1.8	1.3	0.8	0.3	-0.3	-----	-----
Cortantes repres.	1.8(x= 0.00)				-29.9(x= 0.67)		
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)	0.02(x= 0.67)	Tor. agota.: 26.26				

N.izq.: ----- N.der.: P4'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----
Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)
Flechas: Voladizo (tangente)
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/30667)
Tot. p. inf.: 0.003cm (L/30667)
Activa.....: 0.003cm (L/30667)

Pórtico 5 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	48.2	54.7	62.1	53.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	22.8	10.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	47.4(x= 0.29)	60.2(x= 0.57)	64.9(x= 0.67)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.05)	33.2(x= 0.19)	24.8(x= 0.74)				
Env. momentos negat.	-21.1	-24.5	-28.1	-32.0	-36.3	-36.0	-20.8
Env. momentos posit.	17.5	17.4	17.3	17.1	17.0	15.3	8.5
Momentos repres.	-21.1(0.0)	17.5(0.0)	17.4(0.19)	16.1(0.74)	-38.3(0.71)		
Env. cortantes negat.	-23.8	-25.1	-26.4	-27.9	-29.4	-----	-----



APÉNDICE ESTRUCTURAL

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Env. cortantes posit.	1.8	1.3	0.8	0.3	-0.3	-----	-----
Cortantes repres.	1.8(x= 0.00)				-29.9(x= 0.67)		
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)		0.02(x= 0.67)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: ----- N.der.: P5'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----

Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)

Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)

Flechas: Voladizo (tangente)

Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/30667)

Tot. p. inf.: 0.003cm (L/30667)

Activa.....: 0.003cm (L/30667)

Pórtico 6 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	48.2	54.7	62.1	53.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	22.8	10.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	47.4(x= 0.29)		60.2(x= 0.57)		64.9(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.05)		33.2(x= 0.19)		24.8(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-21.1	-24.5	-28.1	-32.0	-36.3	-36.0	-20.8
Env. momentos posit.	17.5	17.4	17.3	17.1	17.0	15.3	8.5
Momentos repres.	-21.1(0.0) 17.5(0.0) 17.4(0.19) 16.1(0.74)-38.3(0.71)						
Env. cortantes negat.	-23.8	-25.1	-26.4	-27.9	-29.4	-----	-----
Env. cortantes posit.	1.8	1.3	0.8	0.3	-0.3	-----	-----
Cortantes repres.	1.8(x= 0.00)				-29.9(x= 0.67)		
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)		0.02(x= 0.67)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: ----- N.der.: P6'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----

Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)

Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)

Flechas: Voladizo (tangente)

Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/30667)

Tot. p. inf.: 0.003cm (L/30667)

Activa.....: 0.003cm (L/30667)

Pórtico 7 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	46.4	51.5	43.8	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.3	33.5	26.4	12.1
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.29)		50.2(x= 0.57)		53.4(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.14)		33.6(x= 0.67)		28.6(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-19.4	-21.7	-24.3	-27.1	-30.1	-29.3	-16.9
Env. momentos posit.	18.6	18.9	19.2	19.5	19.6	17.7	9.8
Momentos repres.	-19.4(0.0) 18.9(0.15) 19.6(0.67) 18.5(0.74)-31.4(0.71)						
Env. cortantes negat.	-16.4	-17.7	-19.0	-20.2	-21.5	-----	-----
Env. cortantes posit.	4.2	3.7	3.2	2.7	2.2	-----	-----
Cortantes repres.	4.2(x= 0.00)				-22.0(x= 0.67)		
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)		0.02(x= 0.67)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: ----- N.der.: P7'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----

Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)

Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)

Flechas: Voladizo (tangente)

Inst. s.c.u.: 0.001cm (L/92000)

Tot. p. inf.: 0.007cm (L/13143)

Activa.....: 0.005cm (L/18400)



APÉNDICE ESTRUCTURAL

Pórtico 8 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	46.4	51.5	43.8	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.3	33.5	26.4	12.1
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.29)		50.2(x= 0.57)		53.4(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.14)		33.6(x= 0.67)		28.6(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-19.4	-21.7	-24.3	-27.1	-30.1	-29.3	-16.9
Env. momentos posit.	18.6	18.9	19.2	19.5	19.6	17.7	9.8
Momentos repres.	-19.4(0.0) 18.9(0.15) 19.6(0.67) 18.5(0.74)-31.4(0.71)						
Env. cortantes negat.	-16.4	-17.7	-19.0	-20.2	-21.5	-----	-----
Env. cortantes posit.	4.2	3.7	3.2	2.7	2.2	-----	-----
Cortantes repres.	4.2(x= 0.00)		-22.0(x= 0.67)				
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)		0.02(x= 0.67)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: ----- N.der.: P8'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----

Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)

Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)

Flechas: Voladizo (tangente)

Inst. s.c.u.: 0.001cm (L/92000)

Tot. p. inf.: 0.007cm (L/13143)

Activa.....: 0.005cm (L/18400)

Pórtico 9 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	49.6	57.3	65.5	56.9	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	13.5	5.9
Cap. mom. neg. repre. sup.	48.6(x= 0.29)		63.3(x= 0.57)		68.6(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.05)		33.2(x= 0.19)		14.8(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-21.0	-24.6	-29.0	-33.5	-38.2	-38.1	-22.1
Env. momentos posit.	16.8	15.1	13.9	12.5	11.1	9.0	4.8
Momentos repres.	-21.0(0.0) 16.8(0.0) 14.8(0.19) 9.6(0.74)-40.5(0.71)						
Env. cortantes negat.	-27.5	-28.6	-29.8	-31.1	-32.4	-----	-----

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Env. cortantes posit.	-6.3	-7.1	-7.6	-8.1	-8.6	-----	-----
Cortantes repres.	-6.3(x= 0.00)		-32.8(x= 0.67)				
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)		0.02(x= 0.67)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: ----- N.der.: P9'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----

Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)

Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)

Flechas: Voladizo (tangente)

Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/30667)

Tot. p. inf.: 0.013cm (L/7077)

Activa.....: 0.005cm (L/18400)

Pórtico 10 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	48.2	54.7	62.1	53.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	22.8	10.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	47.4(x= 0.29)		60.2(x= 0.57)		64.9(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.05)		33.2(x= 0.19)		24.8(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-21.1	-24.5	-28.1	-32.0	-36.3	-36.0	-20.8
Env. momentos posit.	17.5	17.4	17.3	17.1	17.0	15.3	8.5
Momentos repres.	-21.1(0.0) 17.5(0.0) 17.4(0.19) 16.1(0.74)-38.3(0.71)						
Env. cortantes negat.	-23.8	-25.1	-26.4	-27.9	-29.4	-----	-----
Env. cortantes posit.	1.8	1.3	0.8	0.3	-0.3	-----	-----
Cortantes repres.	1.8(x= 0.00)		-29.9(x= 0.67)				
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)		0.02(x= 0.67)		Tor. agota.: 26.26		



N.izq.: ----- N.der.: P10'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----

Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)

Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)

Flechas: Voladizo (tangente)

Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/30667)

Tot. p. inf.: 0.003cm (L/30667)

Activa.....: 0.003cm (L/30667)

Pórtico 11 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	48.2	54.7	62.1	53.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	22.8	10.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	47.4(x= 0.29)	60.2(x= 0.57)	64.9(x= 0.67)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.05)	33.2(x= 0.19)	24.8(x= 0.74)				
Env. momentos negat.	-21.1	-24.5	-28.1	-32.0	-36.3	-36.0	-20.8
Env. momentos posit.	17.5	17.4	17.3	17.1	17.0	15.3	8.5
Momentos repres.	-21.1(0.0)	17.5(0.0)	17.4(0.19)	16.1(0.74)	-38.3(0.71)		
Env. cortantes negat.	-23.8	-25.1	-26.4	-27.9	-29.4	-----	-----
Env. cortantes posit.	1.8	1.3	0.8	0.3	-0.3	-----	-----
Cortantes repres.	1.8(x= 0.00)				-29.9(x= 0.67)		
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)	0.02(x= 0.67)	Tor. agota.: 26.26				

N.izq.: ----- N.der.: P12'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----

Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)

Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)

Flechas: Voladizo (tangente)

Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/30667)

Tot. p. inf.: 0.003cm (L/30667)

Activa.....: 0.003cm (L/30667)

Pórtico 12 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	48.2	54.7	62.1	53.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	22.8	10.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	47.4(x= 0.29)	60.2(x= 0.57)	64.9(x= 0.67)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.05)	33.2(x= 0.19)	24.8(x= 0.74)				
Env. momentos negat.	-21.1	-24.5	-28.1	-32.0	-36.3	-36.0	-20.8
Env. momentos posit.	17.5	17.4	17.3	17.1	17.0	15.3	8.5
Momentos repres.	-21.1(0.0)	17.5(0.0)	17.4(0.19)	16.1(0.74)	-38.3(0.71)		
Env. cortantes negat.	-23.8	-25.1	-26.4	-27.9	-29.4	-----	-----
Env. cortantes posit.	1.8	1.3	0.8	0.3	-0.3	-----	-----
Cortantes repres.	1.8(x= 0.00)				-29.9(x= 0.67)		
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)	0.02(x= 0.67)	Tor. agota.: 26.26				

N.izq.: ----- N.der.: P13'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----

Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)

Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)

Flechas: Voladizo (tangente)

Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/30667)

Tot. p. inf.: 0.003cm (L/30667)

Activa.....: 0.003cm (L/30667)

Pórtico 13 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	48.2	54.7	62.1	53.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	22.8	10.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	47.4(x= 0.29)	60.2(x= 0.57)	64.9(x= 0.67)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.05)	33.2(x= 0.19)	24.8(x= 0.74)				
Env. momentos negat.	-21.1	-24.5	-28.1	-32.0	-36.3	-36.0	-20.8
Env. momentos posit.	17.5	17.4	17.3	17.1	17.0	15.3	8.5
Momentos repres.	-21.1(0.0)	17.5(0.0)	17.4(0.19)	16.1(0.74)	-38.3(0.71)		
Env. cortantes negat.	-23.8	-25.1	-26.4	-27.9	-29.4	-----	-----



APÉNDICE ESTRUCTURAL

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Env. cortantes posit.	1.8	1.3	0.8	0.3	-0.3	-----	-----
Cortantes repres.	1.8(x= 0.00)				-29.9(x= 0.67)		
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)		0.02(x= 0.67)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: ----- N.der.: P14'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----
Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)
Flechas: Voladizo (tangente)
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/30667)
Tot. p. inf.: 0.003cm (L/30667)
Activa.....: 0.003cm (L/30667)

Pórtico 14 --- Grupo de plantas: 2		
Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70		

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.6	48.2	53.0	44.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	25.8	11.9
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.29)		51.8(x= 0.57)		54.8(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.14)		33.2(x= 0.67)		27.9(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-20.3	-22.9	-25.5	-28.2	-30.9	-30.0	-17.2
Env. momentos posit.	17.9	18.3	18.6	18.9	19.1	17.3	9.7
Momentos repres.	-20.3(0.0) 18.3(0.15) 19.1(0.67) 18.1(0.74)-32.1(0.71)						
Env. cortantes negat.	-17.2	-17.9	-18.6	-19.3	-20.1	-----	-----
Env. cortantes posit.	3.9	3.6	3.3	3.0	2.6	-----	-----
Cortantes repres.	3.9(x= 0.00)				-20.3(x= 0.67)		
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)		0.02(x= 0.67)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: ----- N.der.: P15'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----
Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)
Flechas: Voladizo (tangente)
Inst. s.c.u.: 0cm
Tot. p. inf.: 0.005cm (L/18400)
Activa.....: 0.003cm (L/30667)



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN



Índice:

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	3
1.1.- Descripción	3
1.2.- Medición.....	3
1.3.- Comprobación	7
2.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO	40
2.1.- Descripción	40
2.2.- Medición.....	40
2.3.- Comprobación	41



1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN
1.1.- Descripción

Referencias	Material	Geometría	Armado
P1		Zapata cuadrada Ancho: 220.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 8Ø12c/27 Sup Y: 8Ø12c/27 Inf X: 9Ø12c/23 Inf Y: 9Ø12c/23
P2		Zapata cuadrada Ancho: 200.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 7Ø12c/30 Sup Y: 7Ø12c/30 Inf X: 11Ø12c/18 Inf Y: 11Ø12c/18
P3, P4, P5, P6		Zapata cuadrada Ancho: 200.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 7Ø12c/30 Sup Y: 7Ø12c/30 Inf X: 11Ø12c/17 Inf Y: 11Ø12c/17
P7		Zapata cuadrada Ancho: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 5Ø12c/30 Sup Y: 5Ø12c/30 Inf X: 9Ø12c/17 Inf Y: 9Ø12c/17
P8		Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 80.0 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 5Ø12c/30 Sup Y: 5Ø12c/30 Inf X: 6Ø12c/26 Inf Y: 9Ø12c/17
P9		Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70.0 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 70.0 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 5Ø12c/30 Sup Y: 5Ø12c/30 Inf X: 5Ø12c/28 Inf Y: 5Ø16c/29
P1'		Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12c/30 Sup Y: 6Ø12c/30 Inf X: 7Ø16c/27 Inf Y: 7Ø16c/27
P10, P11, P12, P13		Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 100.0 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 100.0 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 200.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 7Ø12c/30 Sup Y: 7Ø12c/30 Inf X: 8Ø12c/25 Inf Y: 11Ø12c/17

Referencias	Material	Geometría	Armado
P14		Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 110.0 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 110.0 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 8Ø12c/27 Sup Y: 8Ø12c/27 Inf X: 8Ø12c/27 Inf Y: 9Ø12c/23
P2', P3', P5', P6'		Zapata cuadrada Ancho: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12c/30 Sup Y: 6Ø12c/30 Inf X: 14Ø12c/12 Inf Y: 14Ø12c/12
P4'	Hormigón: HA-35, Yc=1.5 Acero: B 500 S, Ys=1.15	Zapata cuadrada Ancho: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12c/30 Sup Y: 6Ø12c/30 Inf X: 14Ø12c/12 Inf Y: 14Ø12c/12
P7', P8'		Zapata cuadrada Ancho: 160.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 6Ø12c/27 Sup Y: 6Ø12c/27 Inf X: 6Ø16c/27 Inf Y: 6Ø16c/27
P9'		Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90.0 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 90.0 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 7Ø12c/25 Sup Y: 7Ø12c/25 Inf X: 7Ø12c/25 Inf Y: 13Ø12c/13
P10', P12', P13', P14'		Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12c/30 Sup Y: 6Ø12c/30 Inf X: 6Ø12c/29 Inf Y: 14Ø12c/12
P15'		Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90.0 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 90.0 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12c/30 Sup Y: 6Ø12c/30 Inf X: 6Ø12c/30 Inf Y: 7Ø16c/27

1.2.- Medición

Referencia: P1		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		9x2.10	18.90
	Peso (kg)		9x1.86	16.78



Referencia: P1		B 500 S, Ys=1.15		Total	
Nombre de armado		Ø6	Ø12		
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		9x2.10	18.90	
	Peso (kg)		9x1.86	16.78	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		8x2.10	16.80	
	Peso (kg)		8x1.86	14.92	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		8x2.10	16.80	
	Peso (kg)		8x1.86	14.92	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		12x0.97	11.64	
	Peso (kg)		12x0.86	10.33	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82		5.46	
	Peso (kg)	3x0.40		1.21	
Totales	Longitud (m)	5.46	83.04		
	Peso (kg)	1.21	73.73	74.94	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	91.34		
	Peso (kg)	1.33	81.10	82.43	
Referencia: P2		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		11x1.90		20.90
	Peso (kg)		11x1.69		18.56
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		11x1.90		20.90
	Peso (kg)		11x1.69		18.56
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		7x1.90		13.30
	Peso (kg)		7x1.69		11.81
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		7x1.90		13.30
	Peso (kg)		7x1.69		11.81
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x0.92		7.36
	Peso (kg)		8x0.82		6.53
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46
	Peso (kg)	3x0.40			1.21
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.02	4.08
	Peso (kg)			4x1.61	6.44
Totales	Longitud (m)	5.46	75.76	4.08	
	Peso (kg)	1.21	67.27	6.44	74.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	83.34	4.49	
	Peso (kg)	1.33	74.00	7.08	82.41
Referencias: P3, P4, P5 y P6		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		11x1.90		20.90
	Peso (kg)		11x1.69		18.56
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		11x1.90		20.90
	Peso (kg)		11x1.69		18.56
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		7x1.90		13.30
	Peso (kg)		7x1.69		11.81

Referencias: P3, P4, P5 y P6		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		7x1.90		13.30
	Peso (kg)		7x1.69		11.81
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x0.92		7.36
	Peso (kg)		8x0.82		6.53
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46
	Peso (kg)	3x0.40			1.21
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.02	4.08
	Peso (kg)			4x1.61	6.44
Totales	Longitud (m)	5.46	75.76	4.08	
	Peso (kg)	1.21	67.27	6.44	74.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	83.34	4.49	
	Peso (kg)	1.33	74.00	7.08	82.41
Referencia: P7		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		9x1.50		13.50
	Peso (kg)		9x1.33		11.99
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		9x1.73		15.57
	Peso (kg)		9x1.54		13.82
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		5x1.50		7.50
	Peso (kg)		5x1.33		6.66
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		5x1.50		7.50
	Peso (kg)		5x1.33		6.66
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x0.92		3.68
	Peso (kg)		4x0.82		3.27
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46
	Peso (kg)	3x0.40			1.21
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.02	4.08
	Peso (kg)			4x1.61	6.44
Totales	Longitud (m)	5.46	47.75	4.08	
	Peso (kg)	1.21	42.40	6.44	50.05
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	52.53	4.49	
	Peso (kg)	1.33	46.64	7.08	55.05
Referencia: P8		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		6x1.50		9.00
	Peso (kg)		6x1.33		7.99
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		9x1.73		15.57
	Peso (kg)		9x1.54		13.82
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		5x1.50		7.50
	Peso (kg)		5x1.33		6.66
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		5x1.50		7.50
	Peso (kg)		5x1.33		6.66



Referencia: P8		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x0.92		3.68
	Peso (kg)		4x0.82		3.27
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46
	Peso (kg)	3x0.40			1.21
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.02	4.08
	Peso (kg)			4x1.61	6.44
Totales	Longitud (m)	5.46	43.25	4.08	
	Peso (kg)	1.21	38.40	6.44	46.05
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	47.58	4.49	
	Peso (kg)	1.33	42.24	7.09	50.66
Referencia: P9		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		5x1.53		7.65
	Peso (kg)		5x1.36		6.79
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			5x1.60	8.00
	Peso (kg)			5x2.53	12.63
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		5x1.30		6.50
	Peso (kg)		5x1.15		5.77
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		5x1.30		6.50
	Peso (kg)		5x1.15		5.77
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			8x1.01	8.08
	Peso (kg)			8x1.59	12.75
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		2x0.92		1.84
	Peso (kg)		2x0.82		1.63
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46
	Peso (kg)	3x0.40			1.21
Totales	Longitud (m)	5.46	22.49	16.08	
	Peso (kg)	1.21	19.96	25.38	46.55
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	24.74	17.69	
	Peso (kg)	1.33	21.96	27.92	51.21
Referencia: P1'		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			7x1.70	11.90
	Peso (kg)			7x2.68	18.78
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			7x2.00	14.00
	Peso (kg)			7x3.16	22.10
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		6x1.70		10.20
	Peso (kg)		6x1.51		9.06
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.70		10.20
	Peso (kg)		6x1.51		9.06
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			10x1.01	10.10
	Peso (kg)			10x1.59	15.94
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		2x0.91		1.82
	Peso (kg)		2x0.81		1.62
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46
	Peso (kg)	3x0.40			1.21
Totales	Longitud (m)	5.46	22.22	36.00	
	Peso (kg)	1.21	19.74	56.82	77.77

Referencia: P1'		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	24.44	39.60	
	Peso (kg)	1.33	21.72	62.50	85.55
Referencias: P10, P11, P12 y P13		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		8x1.90		15.20
	Peso (kg)		8x1.69		13.50
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		11x1.90		20.90
	Peso (kg)		11x1.69		18.56
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		7x1.90		13.30
	Peso (kg)		7x1.69		11.81
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		7x1.90		13.30
	Peso (kg)		7x1.69		11.81
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x0.92		7.36
	Peso (kg)		8x0.82		6.53
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46
	Peso (kg)	3x0.40			1.21
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.02	4.08
	Peso (kg)			4x1.61	6.44
Totales	Longitud (m)	5.46	70.06	4.08	
	Peso (kg)	1.21	62.21	6.44	69.86
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	77.07	4.49	
	Peso (kg)	1.33	68.43	7.09	76.85
Referencia: P14		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		8x2.10		16.80
	Peso (kg)		8x1.86		14.92
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		9x2.10		18.90
	Peso (kg)		9x1.86		16.78
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		8x2.10		16.80
	Peso (kg)		8x1.86		14.92
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		8x2.10		16.80
	Peso (kg)		8x1.86		14.92
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		12x0.97		11.64
	Peso (kg)		12x0.86		10.33
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46
	Peso (kg)	3x0.40			1.21
Totales	Longitud (m)	5.46	80.94		
	Peso (kg)	1.21	71.87		73.08
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	89.03		
	Peso (kg)	1.33	79.06		80.39
Referencias: P2', P3', P5' y P6'		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		14x1.60		22.40
	Peso (kg)		14x1.42		19.89
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		14x1.60		22.40
	Peso (kg)		14x1.42		19.89
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		6x1.60		9.60
	Peso (kg)		6x1.42		8.52



Referencias: P2', P3', P5' y P6'		B 500 S, Ys=1.15			Total	
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16		
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.60		9.60	
	Peso (kg)		6x1.42		8.52	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			14x1.02	14.28	
	Peso (kg)			14x1.61	22.54	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46	
	Peso (kg)	3x0.40			1.21	
Totales	Longitud (m)	5.46	64.00	14.28		
	Peso (kg)	1.21	56.82	22.54	80.57	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	70.40	15.71		
	Peso (kg)	1.33	62.50	24.80	88.63	
Referencia: P4'		B 500 S, Ys=1.15			Total	
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		14x1.60		22.40	
	Peso (kg)		14x1.42		19.89	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		14x1.60		22.40	
	Peso (kg)		14x1.42		19.89	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		6x1.60		9.60	
	Peso (kg)		6x1.42		8.52	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.60		9.60	
	Peso (kg)		6x1.42		8.52	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			14x1.02	14.28	
	Peso (kg)			14x1.61	22.54	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46	
	Peso (kg)	3x0.40			1.21	
Totales	Longitud (m)	5.46	64.00	14.28		
	Peso (kg)	1.21	56.82	22.54	80.57	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	70.40	15.71		
	Peso (kg)	1.33	62.50	24.80	88.63	
Referencias: P7' y P8'		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			6x1.50		9.00
	Peso (kg)			6x2.37		14.20
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			6x1.80		10.80
	Peso (kg)			6x2.84		17.05
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		6x1.50			9.00
	Peso (kg)		6x1.33			7.99
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.50			9.00
	Peso (kg)		6x1.33			7.99
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				6x1.16	6.96
	Peso (kg)				6x2.86	17.16
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		2x0.96			1.92
	Peso (kg)		2x0.85			1.70

Referencias: P7' y P8'		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82				5.46
	Peso (kg)	3x0.40				1.21
Totales	Longitud (m)	5.46	19.92	19.80	6.96	
	Peso (kg)	1.21	17.68	31.25	17.16	67.30
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	21.91	21.78	7.66	
	Peso (kg)	1.33	19.45	34.37	18.88	74.03
Referencia: P9'		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		7x1.70			11.90
	Peso (kg)		7x1.51			10.57
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		13x1.70			22.10
	Peso (kg)		13x1.51			19.62
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		7x1.70			11.90
	Peso (kg)		7x1.51			10.57
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		7x1.70			11.90
	Peso (kg)		7x1.51			10.57
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			6x1.12		6.72
	Peso (kg)			6x1.77		10.61
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				6x1.22	7.32
	Peso (kg)				6x3.01	18.05
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82				5.46
	Peso (kg)	3x0.40				1.21
Totales	Longitud (m)	5.46	57.80	6.72	7.32	
	Peso (kg)	1.21	51.33	10.61	18.05	81.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	63.58	7.39	8.05	
	Peso (kg)	1.33	56.46	11.68	19.85	89.32
Referencias: P10', P12', P13' y P14'		B 500 S, Ys=1.15			Total	
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		6x1.60		9.60	
	Peso (kg)		6x1.42		8.52	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		14x1.60		22.40	
	Peso (kg)		14x1.42		19.89	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		6x1.60		9.60	
	Peso (kg)		6x1.42		8.52	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.60		9.60	
	Peso (kg)		6x1.42		8.52	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			14x1.02	14.28	
	Peso (kg)			14x1.61	22.54	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46	
	Peso (kg)	3x0.40			1.21	
Totales	Longitud (m)	5.46	51.20	14.28		
	Peso (kg)	1.21	45.45	22.54	69.20	



Referencias: P10', P12', P13' y P14'		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	6.01 1.33	56.32 50.00	15.71 24.79	76.12
Referencia: P15'		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		6x1.70 6x1.51		10.20 9.06
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			7x2.00 7x3.16	14.00 22.10
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		6x1.70 6x1.51		10.20 9.06
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		6x1.70 6x1.51		10.20 9.06
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			10x1.01 10x1.59	10.10 15.94
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		2x0.92 2x0.82		1.84 1.63
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.82 3x0.40			5.46 1.21
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	5.46 1.21	32.44 28.81	24.10 38.04	68.06
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	6.01 1.33	35.68 31.69	26.51 41.85	74.87

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-35, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: P1	1.33	81.10			82.43	2.18	0.48	3.64
Referencia: P2	1.33	74.00	7.08		82.41	1.60	0.40	2.72
Referencias: P3, P4, P5 y P6	4x1.33	4x74.00	4x7.08		329.64	4x1.60	4x0.40	4x2.72
Referencia: P7	1.33	46.64	7.09		55.06	1.02	0.26	2.08
Referencia: P8	1.33	42.24	7.09		50.66	1.02	0.26	2.08
Referencia: P9	1.34	21.96	27.91		51.21	0.78	0.20	1.76
Referencia: P1'	1.33	21.72	62.50		85.55	1.30	0.32	2.56
Referencias: P10, P11, P12 y P13	4x1.33	4x68.43	4x7.09		307.40	4x1.60	4x0.40	4x2.72
Referencia: P14	1.33	79.06			80.39	2.18	0.48	3.64
Referencias: P2', P3', P5' y P6'	4x1.33	4x62.50	4x24.80		354.52	4x1.16	4x0.29	4x2.24
Referencia: P4'	1.33	62.50	24.80		88.63	1.16	0.29	2.24
Referencias: P7' y P8'	2x1.33	2x19.44	2x34.38	2x18.88	148.06	2x1.15	2x0.26	2x2.40
Referencia: P9'	1.33	56.46	11.67	19.86	89.32	1.62	0.32	3.12
Referencias: P10', P12', P13' y P14'	4x1.33	4x50.00	4x24.79		304.48	4x1.16	4x0.29	4x2.24
Referencia: P15'	1.33	31.69	41.85		74.87	1.30	0.32	2.56
Totales	37.25	1575.97	513.79	57.62	2184.63	38.51	9.36	70.88

1.3.- Comprobación

Referencia: P1
Dimensiones: 220 x 220 x 45
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	 Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 0.587 kp/cm² Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 0.705 kp/cm² Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.135 kp/cm²	 Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	 Reserva seguridad: 2524.8 % Reserva seguridad: 17.6 %	 Cumple Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	 Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Momento: 6.58 t·m Momento: 11.84 t·m	 Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Cortante: 7.12 t Cortante: 13.36 t	 Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	 Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 49.28 t/m²	 Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1:	Mínimo: 20 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	 Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.001 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.001	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		



Referencia: P1		
Dimensiones: 220 x 220 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 51 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple

Referencia: P1		
Dimensiones: 220 x 220 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P2		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 0.929 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.15 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.698 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2917.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 60.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.36 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.86 t	Cumple



Referencia: P2 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 84.33 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P2:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: P2 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 45 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P3 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 0.929 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.15 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.698 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2917.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 60.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.40 t·m	Cumple



Referencia: P3		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.36 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.86 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 84.33 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P3:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple

Referencia: P3		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 45 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P4		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 0.929 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.15 kp/cm²	Cumple



Referencia: P4 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.698 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2917.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 60.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 8.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X:	Cortante: 10.36 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.86 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 84.33 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P4:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0017	Cumple

Referencia: P4 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 45 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P5 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		



Referencia: P5		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 0.929 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.15 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.698 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2917.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 60.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.36 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.86 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 84.33 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
- Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm		Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P5: Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm		Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X: Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0017		Cumple

Referencia: P5		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 45 cm Mínimo: 15 cm	Cumple



Referencia: P5		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P6		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 0.929 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.15 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.698 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2917.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 60.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.36 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.86 t	Cumple

Referencia: P6		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 84.33 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P6:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple



Referencia: P6		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 45 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P7		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 1.451 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.843 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 2.905 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1214.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.5 %	Cumple

Referencia: P7		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.72	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.50 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 10.70 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.09 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 12.52 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 88.22 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P7:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple



Referencia: P7 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple

Referencia: P7 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P8 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø12c/26 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm ² Calculado: 1.451 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm ² Calculado: 1.843 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm ² Calculado: 2.905 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1214.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.5 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.72	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.50 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 10.70 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.09 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 12.52 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m ² Calculado: 88.22 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P8:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple



Referencia: P8		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/26 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: P8		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/26 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P9		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.008 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 2.532 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 4.088 kp/cm²	Cumple



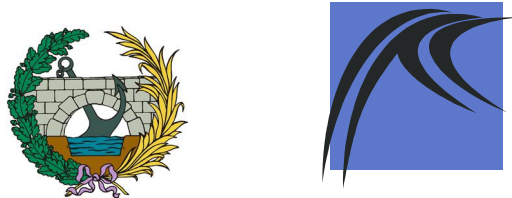
Referencia: P9 Dimensiones: 140 x 140 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2953.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 82.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.51	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 5.07 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.89 t·m	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X:	Cortante: 4.25 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 9.19 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 86.87 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P9:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: P9 Dimensiones: 140 x 140 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple



Referencia: P9		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P1'		
Dimensiones: 180 x 180 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 1.751 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 2.096 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.646 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1183.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.57	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.38 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.33 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.30 t	Cumple

Referencia: P1'		
Dimensiones: 180 x 180 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 20.31 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 51.01 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1':	Mínimo: 27 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple



Referencia: P1'		
Dimensiones: 180 x 180 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P10		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 0.929 kp/cm²	Cumple

Referencia: P10		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.15 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.698 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2917.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 60.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.36 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.86 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 84.33 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P10:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0012	Cumple



Referencia: P10		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 45 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple

Referencia: P10		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P11		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 0.929 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.15 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.698 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2917.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 60.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.36 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.86 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 84.33 t/m²	Cumple



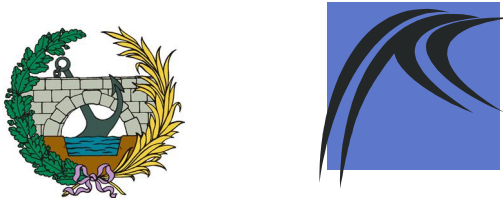
Referencia: P11 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P11:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: P11 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 45 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P12 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 0.929 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.15 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.698 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2917.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 60.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.36 t	Cumple



Referencia: P12		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 16.86 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 84.33 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P12:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0012	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: P12		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 45 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P13		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 0.929 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.15 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.698 kp/cm²	Cumple



Referencia: P13		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2917.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 60.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 8.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X:	Cortante: 10.36 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.86 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 84.33 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P13:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: P13		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 45 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P14		
Dimensiones: 220 x 220 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 0.587 kp/cm²	Cumple



Referencia: P14		
Dimensiones: 220 x 220 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 0.705 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.135 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2524.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.58 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.84 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.12 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.36 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 49.28 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P14:	Mínimo: 20 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple

Referencia: P14		
Dimensiones: 220 x 220 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 51 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple



Referencia: P14 Dimensiones: 220 x 220 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P2' Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.977 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.842 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 6.141 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1444.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.30 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.87 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 27.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 74.69 t/m²	Cumple

Referencia: P2' Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P2':	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0022 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:		
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTENMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple



Referencia: P2'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P3'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.977 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.842 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 6.141 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1444.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
<i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		

Referencia: P3'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.30 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.87 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 27.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 74.69 t/m²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P3':	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0022 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: P3' Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P4' Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.977 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.842 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 6.141 kp/cm²	Cumple

Referencia: P4' Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1444.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.30 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.87 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 27.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 74.69 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P4':	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0022 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple



Referencia: P4'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P5'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		

Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.977 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.842 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 6.141 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1444.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.30 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.87 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 27.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 74.69 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P5':	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0024	Cumple



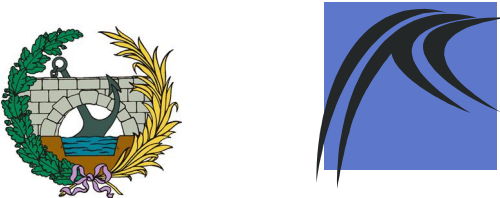
Referencia: P5' Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0022 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple

Referencia: P5' Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P6' Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.977 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.842 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 6.141 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1444.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.94 t.m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.30 t.m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.87 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 27.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 74.69 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple



Referencia: P6'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P6':	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0022 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple

Referencia: P6'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P7'		
Dimensiones: 160 x 160 x 45		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.937 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 2.955 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 6.215 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1103.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1.6 %	Cumple



Referencia: P7'		
Dimensiones: 160 x 160 x 45		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.65	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 4.11 t·m Momento: 13.96 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 3.53 t Cortante: 17.13 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 49.59 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P7':	Mínimo: 33 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0017 Calculado: 0.001 Calculado: 0.0017 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.0017 Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0017 Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple

Referencia: P7'		
Dimensiones: 160 x 160 x 45		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 21 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 21 cm Mínimo: 37 cm Calculado: 37 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 37 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P8'		
Dimensiones: 160 x 160 x 45		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		



Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm ² Calculado: 2.937 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm ² Calculado: 2.955 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm ² Calculado: 6.215 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1103.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.65	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.11 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.96 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.53 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.13 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m ² Calculado: 49.59 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P8':	Mínimo: 33 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: P8'		
Dimensiones: 160 x 160 x 45		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 21 cm	Cumple



Referencia: P8' Dimensiones: 160 x 160 x 45 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 37 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P9' Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.617 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.248 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 5.404 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2365.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.68	Cumple

Referencia: P9' Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.47 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 21.82 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.25 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 23.47 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 57.63 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P9':	Mínimo: 35 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple



Referencia: P9'		
Dimensiones: 180 x 180 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 27 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P10'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.977 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.842 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 6.141 kp/cm²	Cumple

Referencia: P10'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1444.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.30 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.87 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 27.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 74.69 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P10':	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		



Referencia: P10'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0022 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P12'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		

Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.977 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.842 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 6.141 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1444.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.30 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.87 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 27.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 74.69 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P12':	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		



Referencia: P12'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0022 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple

Referencia: P12'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P13'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.977 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.842 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 6.141 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1444.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.30 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.87 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 27.59 t	Cumple



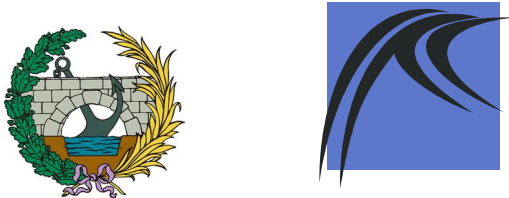
Referencia: P13'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 74.69 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P13':	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0022 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple

Referencia: P13'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P14'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.977 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.842 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 6.141 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1444.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.30 t·m	Cumple



Referencia: P14'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.87 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 27.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 74.69 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P14':	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0022 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple

Referencia: P14'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P15'		
Dimensiones: 180 x 180 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 1.751 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 2.096 kp/cm²	Cumple



Referencia: P15' Dimensiones: 180 x 180 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.646 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1183.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.57	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 4.38 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.33 t·m	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X:	Cortante: 5.28 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 20.27 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 50.85 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P15':	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple

Referencia: P15' Dimensiones: 180 x 180 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	



Referencia: P15'		
Dimensiones: 180 x 180 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO

2.1.- Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P1 - P1'], [P2 - P2'], [P3 - P3'], [P4 - P4'], [P5 - P5'], [P6 - P6'], [P7 - P7'], [P8 - P8'], [P9 - P9'], [P10 - P10'], [P11 - P12'], [P12 - P13'], [P13 - P14'], [P14 - P15']	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P1' - P2'], [P1 - P2], [P2' - P3'], [P2 - P3], [P3' - P4'], [P3 - P4], [P4' - P5'], [P4 - P5], [P5 - P6], [P5' - P6'], [P8' - P9'], [P8 - P9], [P9 - P10], [P9' - P10'], [P10' - P12'], [P10 - P11], [P11 - P12], [P12' - P13'], [P12 - P13], [P13' - P14'], [P14' - P15'], [P13 - P14]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P6' - P7'], [P6 - P7]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P7 - P8], [P7' - P8']	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

2.2.- Medición

Referencias: [P1 - P1'], [P2 - P2'], [P3 - P3'], [P4 - P4'], [P5 - P5'], [P6 - P6'], [P7 - P7'], [P8 - P8'], [P9 - P9'], [P10 - P10'], [P11 - P12'], [P12 - P13'], [P13 - P14'] y [P14 - P15']		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6.95	13.90
	Peso (kg)		2x6.17	12.34
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.95	13.90
	Peso (kg)		2x6.17	12.34
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1.41		23.97
	Peso (kg)	17x0.56		9.46
Totales	Longitud (m)	23.97	27.80	34.14
	Peso (kg)	9.46	24.68	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	26.37	30.58	37.55
	Peso (kg)	10.41	27.14	



Referencias: [P1' - P2'], [P1 - P2], [P2' - P3'], [P2 - P3], [P3' - P4'], [P3 - P4], [P4' - P5'], [P4 - P5], [P5 - P6], [P5' - P6'], [P8' - P9'], [P8 - P9], [P9 - P10], [P9' - P10'], [P10' - P12'], [P10 - P11], [P11 - P12], [P12' - P13'], [P12 - P13], [P13' - P14'], [P14' - P15'] y [P13 - P14]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.30	14.60
	Peso (kg)		2x6.48	12.96
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.30	14.60
	Peso (kg)		2x6.48	12.96
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	19x1.41		26.79
	Peso (kg)	19x0.56		10.57
Totales	Longitud (m)	26.79	29.20	
	Peso (kg)	10.57	25.92	36.49
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29.47	32.12	
	Peso (kg)	11.63	28.51	40.14

Referencias: [P6' - P7'] y [P6 - P7]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.00	14.00
	Peso (kg)		2x6.21	12.43
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.00	14.00
	Peso (kg)		2x6.21	12.43
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	18x1.41		25.38
	Peso (kg)	18x0.56		10.02
Totales	Longitud (m)	25.38	28.00	
	Peso (kg)	10.02	24.86	34.88
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.92	30.80	
	Peso (kg)	11.02	27.35	38.37
Referencias: [P7 - P8] y [P7' - P8']		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.00	10.00
	Peso (kg)		2x4.44	8.88
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.00	10.00
	Peso (kg)		2x4.44	8.88
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	12x1.41		16.92
	Peso (kg)	12x0.56		6.68
Totales	Longitud (m)	16.92	20.00	
	Peso (kg)	6.68	17.76	24.44
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	18.61	22.00	
	Peso (kg)	7.35	19.53	26.88

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-35, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: [P1 - P1'], [P2 - P2'], [P3 - P3'], [P4 - P4'], [P5 - P5'], [P6 - P6'], [P7 - P7'], [P8 - P8'], [P9 - P9'], [P10 - P10'], [P11 - P12'], [P12 - P13'], [P13 - P14'] y [P14 - P15']	14x10.40	14x27.15	525.70	14x0.74	14x0.19	14x3.72
Referencias: [P1' - P2'], [P1 - P2], [P2' - P3'], [P2 - P3], [P3' - P4'], [P3 - P4], [P4' - P5'], [P4 - P5], [P5 - P6], [P5' - P6'], [P8' - P9'], [P8 - P9], [P9 - P10], [P9' - P10'], [P10' - P12'], [P10 - P11], [P11 - P12], [P12' - P13'], [P12 - P13], [P13' - P14'], [P14' - P15'] y [P13 - P14]	22x11.63	22x28.51	883.08	22x0.84	22x0.21	22x4.20
Referencias: [P6' - P7'] y [P6 - P7]	2x11.02	2x27.35	76.74	2x0.81	2x0.20	2x4.04

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-35, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: [P7 - P8] y [P7' - P8']	2x7.34	2x19.54	53.76	2x0.50	2x0.12	2x2.48
Totales	438.18	1101.10	1539.28	31.50	7.88	157.52

2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [P1 - P1'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 23.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 23.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P1' - P2'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 26.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 26.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple



Referencia: C.1 [P1' - P2'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P1 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 24.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 24.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	

Referencia: C.1 [P1 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P2' - P3'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple



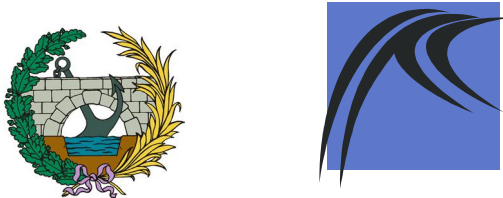
Referencia: C.1 [P2' - P3'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P2 - P2'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P2 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: C.1 [P2 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P3 - P3'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	



Referencia: C.1 [P3 - P3'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P3' - P4'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: C.1 [P3' - P4'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P3 - P4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [P4' - P5'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P4 - P4'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	

Referencia: C.1 [P4 - P4'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P4 - P5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [P5 - P5'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P5 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple

Referencia: C.1 [P5 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P5' - P6'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	



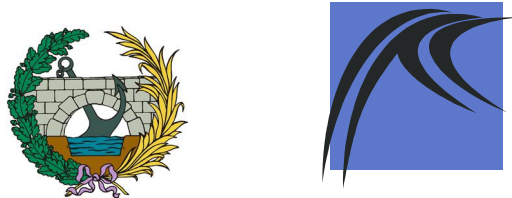
Referencia: C.1 [P5' - P6'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P6' - P7'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 25.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 25.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [P6 - P6'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P6 - P7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 24.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 24.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	



Referencia: C.1 [P6 - P7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P7 - P8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 15.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 15.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: C.1 [P7 - P8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P7 - P7'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 25.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 25.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [P7' - P8'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 15.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 15.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P8' - P9'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 25.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 25.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P8' - P9'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	

Referencia: C.1 [P8' - P9'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P8' - P9'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 25.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 25.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [P8 - P9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 27.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 27.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P9 - P9'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple

Referencia: C.1 [P9 - P9'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P9 - P10] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	



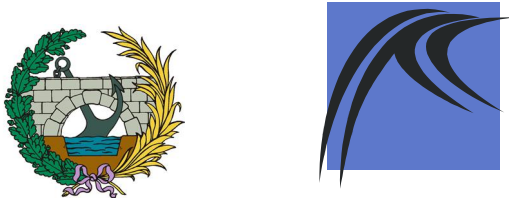
Referencia: C.1 [P9 - P10] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P9' - P10'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 26.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 26.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [P10 - P10'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P10' - P12'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	



Referencia: C.1 [P10' - P12'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P10 - P11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: C.1 [P10 - P11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P11 - P12'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [P11 - P12] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P12' - P13'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	

Referencia: C.1 [P12' - P13'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P12 - P13'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [P12 - P13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P13' - P14'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple

Referencia: C.1 [P13' - P14'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P13 - P14'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	

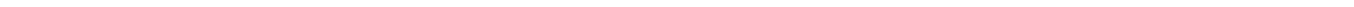
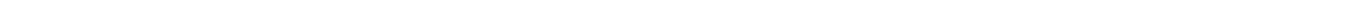


Referencia: C.1 [P13 - P14'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P14' - P15'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 26.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 26.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [P13 - P14] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 24.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 24.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P14 - P15'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 23.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag. 126).</i>	Mínimo: 23.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	



Referencia: C.1 [P14 - P15'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		





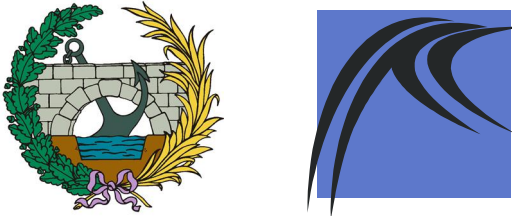
APÉNDICE E: ESTRUCTURA MÉTALICA



APÉNDICE ESTRUCTURAL

Índice:

1. Correas cubierta	3
2. Perfil IA 600/200.....	9
3. Perfil HE 320 B	13
4. UNIONES.....	18
4.1.- Especificaciones para uniones soldadas.....	18
4.2.- Especificaciones para uniones atornilladas.....	19
4.3.- Referencias y simbología.....	20
4. 4.- Comprobaciones en placas de anclaje	20
4.5.- Relación	21
4.6.- Memoria de cálculo.....	21
4.6.1.- Tipo 1	21
4.6.2.- Tipo 2	22



1. Correas cubierta

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 240	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.00 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Cubierta no colaborante

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 81.90 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: IPE 240 Material: S275								
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas				
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)	
	0.499, 98.000, 2.825	0.499, 91.000, 2.825	7.000	39.10	3892.00	283.60	12.88	
	Notas:							
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado							
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme							
		Pandeo		Pandeo lateral				
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.		
		b	1.00	1.00	1.00		1.00	
		L _K	7.000	7.000	7.000		7.000	
C _m		1.000	1.000	1.300		1.300		
Notación:								
b: Coeficiente de pandeo								
L _K : Longitud de pandeo (m)								
C _m : Coeficiente de momentos								

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	1	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
pésima en cubierta	N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 3.5 m h = 80.7	x: 3.5 m h = 1.2	x: 0 m h = 6.3	x: 0 m h < 0.1	x: 1.17 m h < 0.1	x: 1.17 m h < 0.1	x: 3.5 m h = 81.9	x: 1.17 m h < 0.1	x: 0 m h = 0.4	x: 0 m h = 6.4	x: 0 m h < 0.1	CUMPLE h = 81.9

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	1	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
Notación: 1: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede															
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.															

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$	h : <u>0.260</u> ✓
$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$	h : <u>0.807</u> ✓

Para flexión positiva:
El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.500 m del nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(EI) + 1.50*V H1.

M_{Ed}⁺: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}⁺ : 2.548 t·m

Para flexión negativa:



APÉNDICE ESTRUCTURAL

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.	M_{Ed}^- : <u>0.000</u> t·m
El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:	
$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \times f_{yd}$	$M_{c,Rd}$: <u>9.787</u> t·m
Donde:	
Clase : Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.	Clase : <u>1</u>
$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.	$W_{pl,y}$: <u>366.60</u> cm ³
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>2669.77</u> kp/cm ²
$f_{yd} = f_y / g_{M0}$	
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>2803.26</u> kp/cm ²
g_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	g_{M0} : <u>1.05</u>
Resistencia a pandeo lateral : (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)	
El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:	
$M_{b,Rd} = C_{LT} \times W_{pl,y} \times f_{yd}$	$M_{b,Rd}$: <u>3.159</u> t·m
Donde:	
$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.	$W_{pl,y}$: <u>366.60</u> cm ³
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>2669.77</u> kp/cm ²
$f_{yd} = f_y / g_{M1}$	
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>2803.26</u> kp/cm ²
g_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	g_{M1} : <u>1.05</u>
C_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.	
$C_{LT} = \frac{1}{F_{LT} + \sqrt{F_{LT}^2 - \bar{I}_{LT}^2}} \leq 1$	C_{LT} : <u>0.32</u>
Siendo:	
$F_{LT} = 0.5 \times \frac{E}{I_{LT}} + a_{LT} \times (\bar{I}_{LT} - 0.2) + \bar{I}_{LT}^2 \times \frac{1}{I_{LT}}$	F_{LT} : <u>1.98</u>
a_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.	a_{LT} : <u>0.21</u>
$\bar{I}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_y}{M_{cr}}}$	\bar{I}_{LT} : <u>1.63</u>
M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.	M_{cr} : <u>3.871</u> t·m
El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:	
$M_{cr} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTW}^2}$	
Siendo:	
M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.	
$M_{LTV} = C_1 \times \frac{P}{L_c} \times \sqrt{G \times I_t \times E \times I_z}$	M_{LTV} : <u>3.606</u> t·m

M_{LTW} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.	
$M_{LTW} = W_{el,y} \times \frac{P^2 \times E}{L_c^2} \times C_1 \times i_{f,z}^2$	M_{LTW} : <u>1.407</u> t·m
Siendo:	
$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.	$W_{el,y}$: <u>324.33</u> cm ³
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>283.60</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>12.88</u> cm ⁴
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>2140673</u> kp/cm ²
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>825688</u> kp/cm ²
L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.	L_c^+ : <u>7.000</u> m
L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.	L_c^- : <u>7.000</u> m
C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.	C_1 : <u>1.00</u>
$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.	$i_{f,z}^+$: <u>3.17</u> cm
	$i_{f,z}^-$: <u>3.17</u> cm

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.012 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.500 m del nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(EI) + 1.50*V H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : 0.025 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \times f_{yd}$ $M_{c,Rd}$: 1.973 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase**: 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 73.92 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / g_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05



APÉNDICE ESTRUCTURAL

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)		
Se debe satisfacer:		
$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$	h :	<u>0.063</u> ✓
El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(EI) + 1.50*V H1.		
V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	V_{Ed} :	<u>1.456</u> t
El esfuerzo cortante resistente de cálculo V_{c,Rd} viene dado por:		
$V_{c,Rd} = A_v \times \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$	V_{c,Rd} :	<u>22.936</u> t
Donde:		
A_v : Área transversal a cortante.	A_v :	<u>14.88</u> cm²
A_v = h × t _w		
Siendo:		
h : Canto de la sección.	h :	<u>240.00</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w :	<u>6.20</u> mm
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	<u>2669.77</u> kp/cm²
f_{yd} = f _y / g _{Mo}		
Siendo:		
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	<u>2803.26</u> kp/cm²
g_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	g_{Mo} :	<u>1.05</u>
Verificación por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)		
Si no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la flexión del alma, puesto que se cumple:		
$\frac{d}{t_w} < 70$	35.55 <	64.71
Donde:		
l_w : Esbeltez del alma.	l_w :	<u>35.55</u>
$l_w = \frac{d}{t_w}$		
l_{máx} : Esbeltez máxima.	l_{máx} :	<u>64.71</u>

l_{máx} = 70 × e	
e : Factor de reducción.	e : <u>0.92</u>
$e = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$	
Siendo:	
f_{ref} : Límite elástico de referencia.	f_{ref} : <u>2395.51</u> kp/cm²
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>2803.26</u> kp/cm²
Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)	
Se debe satisfacer:	
$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$	h < <u>0.001</u> ✓
El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(EI) + 1.50*V H1.	
V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	V_{Ed} : <u>0.014</u> t
El esfuerzo cortante resistente de cálculo V_{c,Rd} viene dado por:	
$V_{c,Rd} = A_v \times \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$	V_{c,Rd} : <u>39.206</u> t
Donde:	
A_v : Área transversal a cortante.	A_v : <u>25.44</u> cm²
A_v = A - d × t _w	
Siendo:	
A : Área de la sección bruta.	A : <u>39.10</u> cm²
d : Altura del alma.	d : <u>220.40</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>6.20</u> mm
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>2669.77</u> kp/cm²
f_{yd} = f _y / g _{Mo}	
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>2803.26</u> kp/cm²
g_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	g_{Mo} : <u>1.05</u>

APÉNDICE ESTRUCTURAL



Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **V_{c,Rd}**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.971 t11.468

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.167 m del nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(EI) + 1.50*V H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.971 t

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

V_{c,Rd} : 22.936 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **V_{c,Rd}**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.009 t19.603

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.167 m del nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(EI) + 1.50*V H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.009 t

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

V_{c,Rd} : 39.206 t

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.273 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.814 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.819 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 3.500 m del nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(EI) + 1.50*V H1.

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

N_{c,Ed} : 0.000 t

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresión de la sección bruta.

M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

W_{pl,y}, W_{pl,z}: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} = f_y / g_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

k_y, k_z, k_{y,LT}: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{I}_y - 0.2) \times \frac{N_{c,Ed}}{c_y \times N_{c,Rd}}$$

$$k_z = 1 + (2 \times \bar{I}_z - 0.6) \times \frac{N_{c,Ed}}{c_z \times N_{c,Rd}}$$

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \times \bar{I}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \times \frac{N_{c,Ed}}{c_z \times N_{c,Rd}}$$

C_{m,y}, C_{m,z}, C_{m,LT}: Factores de momento flector uniforme equivalente.

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

c_{LT}: Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

̄I_y, ̄I_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.167 m del nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(EI) + 1.50*V H1.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$

0.009 t19.582

M_{y,Ed}⁺ : 2.548 t·m

M_{z,Ed}⁺ : 0.025 t·m

Clase : 1

N_{pl,Rd} : 104.388 t

M_{pl,Rd,y} : 9.787 t·m

M_{pl,Rd,z} : 1.973 t·m

A : 39.10 cm²

W_{pl,y} : 366.60 cm³

W_{pl,z} : 73.92 cm³

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{M1} : 1.05

k_y : 1.00

k_z : 1.00

k_{y,LT} : 1.00

C_{m,y} : 1.00

C_{m,z} : 1.00

C_{m,LT} : 1.30

c_y : 0.79

c_z : 0.10

c_{LT} : 0.32

̄I_y : 0.81

̄I_z : 2.99

a_y : 0.60

a_z : 0.60



APÉNDICE ESTRUCTURAL

Donde:
V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.
V_{c,Rd,y}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq$$

h : 0.004 ✓

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(EI) + 1.50*V H1.

M_{T,Ed}: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

M_{T,Rd}: Momento torsor resistente de cálculo **M_{T,Rd}** viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times W_T \times f_{yd}$$

Donde:
W_T: Módulo de resistencia a torsión.
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.
 $f_{yd} = f_y / g_{Mo}$
Siendo:
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
g_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq$$

h : 0.064 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(EI) + 1.50*V H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

M_{T,Ed}: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido **V_{pl,T,Rd}** viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{t_{T,Ed}}{1.25 \times f_{yd} / \sqrt{3}}} \times V_{pl,Rd}$$

Donde:
V_{pl,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.
t_{T,Ed}: Tensiones tangenciales por torsión.
 $t_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido **V_{pl,T,Rd}** viene dado por:

$$V_{c,Rd,y} = \frac{V_{Ed,y}}{39.164} = \sqrt{1 - \frac{t_{T,Ed}}{1.25 \times f_{yd} / \sqrt{3}}} \times V_{pl,Rd}$$

Donde:
V_{pl,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.
t_{T,Ed}: Tensiones tangenciales por torsión.

$$t_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:
W_T: Módulo de resistencia a torsión.
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} = f_y / g_{Mo}$$

Siendo:
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
g_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

h < 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(EI) + 1.50*V H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

M_{T,Ed}: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido **V_{pl,T,Rd}** viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{t_{T,Ed}}{1.25 \times f_{yd} / \sqrt{3}}} \times V_{pl,Rd}$$

Donde:
V_{pl,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.
t_{T,Ed}: Tensiones tangenciales por torsión.

$$t_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

V_{Ed} : 1.456 t
M_{T,Ed} : 0.001 t·m

V_{pl,T,Rd} : 22.899 t

V_{pl,Rd} : 22.936 t
t_{T,Ed} : 6.18 kp/cm²

W_T : 13.14 cm³
f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

f_y : 2803.26 kp/cm²
g_{Mo} : 1.05

V_{Ed} : 0.014 t
M_{T,Ed} : 0.001 t·m

V_{pl,T,Rd} : 39.143 t

V_{pl,Rd} : 39.206 t
t_{T,Ed} : 6.18 kp/cm²



Proyecto Fin de Grado
Remodelación del Campo de Fútbol de Dorneda

APÉNDICE ESTRUCTURAL



Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión.

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} = f_y/g_{MO}

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

g_{MO}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

W_T : 13.14 cm³

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

f_y : 2803.26 kp/cm²

g_{MO} : 1.05



Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 40.54 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.499, 98.000, 2.825

Coordenadas del nudo final: 0.499, 91.000, 2.825

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.00*N(EI) + 1.00*V H1 a una distancia 3.500 m del origen en el primer vano de la correa.

(Iy = 3892 cm4) (Iz = 284 cm4)

2. Perfil IA 600/200

Perfil: IA 600/200x20x200x30 (Canto 600.0 / 200.0 mm)						
Material: Acero (S275)						
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾		
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽²⁾ (cm4)	I _z ⁽²⁾ (cm4)
	N2	N3	7.009	228.00	123804.00	4036.00
	Notas:					
	⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N2)					
	⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado					
	⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme					
	Pandeo			Pandeo lateral		
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
	b	1.00	1.00	2.00	2.00	

Barra	λ	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	Estado
N2/N3	x: 0 m λ < 2.0	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 96.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m h = 7.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 96.7	x: 0 m h < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 96.7

Barra	λ	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	Estado
Notación: λ: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede															
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida λ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$	λ :	1.88	✓
-----------------------------------------------------	-----	------	---

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 228.00 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2701.33 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 173.588 t

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 5324.812 t

$$N_{cr,y} = \frac{p^2 \times E \times I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 173.588 t

$$N_{cr,z} = \frac{p^2 \times E \times I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : 805.056 t

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \times \frac{e}{e} \times G \times I_t + \frac{p^2 \times E \times I_w}{L_{kt}^2} \times \frac{\dot{u}}{\dot{u}}$$

Donde:



APÉNDICE ESTRUCTURAL

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.
I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.
I_w: Constante de alabeo de la sección.
E: Módulo de elasticidad.
G: Módulo de elasticidad transversal.
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.
i_o: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_o = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_o^2 + z_o^2 \right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , **i_z**: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.
y_o , **z_o**: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

	h :	0.001	✓
	h :	0.002	✓

nte de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones

ompresión solicitante de cálculo pésimo.

álculo a compresión **N_{c,Rd}** viene dada por:

ase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de
ntos planos comprimidos de una sección.

e la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

tencia de cálculo del acero.

I_y : 123804.00 cm⁴
I_z : 4036.00 cm⁴
I_t : 504.00 cm⁴
I_w : 3278241.00 cm⁶
E : 2140673 kp/cm²
G : 825888 kp/cm²
L_{ky} : 7.099 m
L_{kz} : 7.099 m
L_{kt} : 14.017 m

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

i_y : 23.30 cm
i_z : 4.21 cm
y_o : 0.00 mm
z_o : 0.00 mm
c : 1 mm

Siendo:

$$F = 0.5 \times \frac{e_1}{e} + a \times (\bar{I} - 0.2) + (\bar{I})^2 \frac{u}{h}$$

a: Coeficiente de imperfección elástica.

l: Esbeltez reducida.

$$\bar{l} = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr}}}$$

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:
N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.
N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.
N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$	h :	0.340	✓
$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$	h :	0.967	✓

f_y : 2701.33 kp/cm²
g_{Mo} : 1.05

N_{b,Rd} : 127.459 t

A : 228.00 cm²
f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

f_y : 2701.33 kp/cm²
g_{M1} : 1.05

c_y : 0.95
c_z : 0.22
c_T : 0.62

f_y : 0.58
f_z : 2.69
f_T : 1.05
a_y : 0.34
a_z : 0.49
a_T : 0.49

l_y : 0.34
l_z : 1.88
l_T : 0.87

N_{cr} : 173.588 t
N_{cr,y} : 5324.812 t
N_{cr,z} : 173.588 t
N_{cr,T} : 805.056 t



Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH2.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{42.731} \text{ t·m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·VH1+0.75·N(EI).

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{40.126} \text{ t·m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \times f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{125.496} \text{ t·m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{4878.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2572.69} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / g_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2701.33} \text{ kp/cm}^2$$

g_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd} = c_{LT} \times W_{pl,y} \times f_{yd}$$

$$M_{b,Rd} : \underline{44.204} \text{ t·m}$$

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{4878.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2572.69} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / g_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2701.33} \text{ kp/cm}^2$$

g_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M1} : \underline{1.05}$$

c_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$c_{LT} = \frac{1}{F_{LT} + \sqrt{F_{LT}^2 - \bar{I}_{LT}^2}} \leq 1$$

$$c_{LT} : \underline{0.35}$$

Siendo:

$$F_{LT} = 0.5 \times \frac{E}{\bar{I}_{LT}} + a_{LT} \times (\bar{I}_{LT} - 0.2) + \bar{I}_{LT} \times \frac{u}{\bar{I}_{LT}}$$

a_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\bar{I}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_y}{M_{cr}}}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTW}^2}$$

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV} = C_1 \times \frac{p}{L_c} \times \sqrt{G \times I_t \times E \times I_z}$$

$$M_{LTV} : \underline{79.894} \text{ t·m}$$

M_{LTW} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTW} = W_{el,y} \times \frac{p^2 \times E}{L_c^2} \times C_1 \times i_{r,z}^2$$

$$M_{LTW} : \underline{21.454} \text{ t·m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : \underline{4126.80} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{4036.00} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{504.00} \text{ cm}^4$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{21406.73} \text{ kp/cm}^2$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{8256.88} \text{ kp/cm}^2$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{14.017} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{14.017} \text{ m}$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.88}$$


$i_{r,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{r,z}^+ : \underline{5.07} \text{ cm}$$

$$i_{r,z}^- : \underline{5.07} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

<div><div></div><div>Universidade da Coruña</div></div>	
Proyecto Fin de Grado Remodelación del Campo de Fútbol de Dorneda	
APÉNDICE ESTRUCTURAL	
Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)	
Se debe satisfacer:	
$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}}$	h : <i>0.076</i> ✓
El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH2.	
El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	V_{Ed} : <i>12.135</i> t
El esfuerzo cortante resistente de cálculo V_{c,Rd} viene dado por:	
$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yd} / \sqrt{3}$	V_{c,Rd} : <i>160.417</i> t
Donde:	
A_v : Área transversal a cortante.	A_v : <i>108.00</i> cm²
Siendo:	
d : Altura del alma.	d : <i>540.00</i> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <i>20.00</i> mm
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <i>2572.69</i> kp/cm²
$f_{yd} = f_y / g_{Mo}$	
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <i>2701.33</i> kp/cm²
g_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	g_{Mo} : <i>1.05</i>
Verificación por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)	
Como no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la flexión del alma, puesto que se cumple:	
$\frac{d}{t_w} < \bar{i}$	27.00 < 65.92
Donde:	
l_w : Esbeltez del alma.	l_w : <i>27.00</i>
$l_w = \frac{d}{t_w}$	
l_{máx} : Esbeltez máxima.	l_{máx} : <i>65.92</i>
$l_{max} = 70 \cdot e$	
e : Factor de reducción.	e : <i>0.94</i>
$e = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$	
Siendo:	
f_{ref} : Límite elástico de referencia.	f_{ref} : <i>2395.51</i> kp/cm²
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <i>2701.33</i> kp/cm²



Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)	
La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.	
Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)	
No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante V_{c,Rd} .	
$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$	12.135 t ≤ 80.209
Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N2, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH2.	
V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	V_{Ed} : <i>12.135</i> t
V_{c,Rd} : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	V_{c,Rd} : <i>160.417</i> t
Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)	
No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.	
Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)	
Se debe satisfacer:	
$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$	h : <i>0.341</i> ✓
$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$	h : <i>0.967</i> ✓
$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$	h : <i>0.967</i> ✓
Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N2, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH2.	
Donde:	
N_{c,Ed} : Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	N_{c,Ed} : <i>0.112</i> t
M_{y,Ed}, M_{z,Ed} : Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	M_{y,Ed}⁺ : <i>42.731</i> t·m M_{z,Ed}⁺ : <i>0.000</i> t·m
Clase : Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	Clase : <i>1</i>
N_{pl,Rd} : Resistencia a compresión de la sección bruta.	N_{pl,Rd} : <i>586.573</i> t
M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z} : Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	M_{pl,Rd,y} : <i>125.496</i> t·m M_{pl,Rd,z} : <i>16.825</i> t·m



APÉNDICE ESTRUCTURAL

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.
W_{pl,y}, W_{pl,z}: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} = f_y/g_{M1}

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

k_y, k_z, k_{y,LT}: Coeficientes de interacción.

k_y = 1 + (I_y - 0.2) × N_{c,Ed} / (c_y × N_{c,Rd})

k_z = 1 + (2 × I_z - 0.6) × N_{c,Ed} / (c_z × N_{c,Rd})

k_{y,LT} = 1 - (0.1 × I_z / C_{m,LT} - 0.25) × N_{c,Ed} / (c_z × N_{c,Rd})

C_{m,y}, C_{m,z}, C_{m,LT}: Factores de momento flector uniforme equivalente.

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

c_{LT}: Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

l_y, l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección.

A : 228.00 cm²
W_{pl,y} : 4878.00 cm³
W_{pl,z} : 654.00 cm³
f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

f_y : 2701.33 kp/cm²
g_{M1} : 1.05

k_y : 1.00

k_z : 1.00

k_{y,LT} : 1.00

C_{m,y} : 1.00
C_{m,z} : 1.00
C_{m,LT} : 1.00

c_y : 0.95
c_z : 0.22

c_{LT} : 0.35
l_y : 0.34
l_z : 1.88
a_y : 0.60
a_z : 0.60

Donde:

V_{Ed,z}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.
V_{c,Rd,z}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

V_{Ed,z} : 12.135 t
V_{c,Rd,z} : 160.417 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

3. Perfil HE 320 B

Perfil: HE 320 B
Material: Acero (S275)

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo V_{c,Rd}.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N2, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH2.

V _{Ed,z} ≤ V _{c,Rd,z} / 2	12.135 ≤ 80.209
---------------------------------------------	-----------------

$$f_{vd} : 2572.69 \text{ kp/cm}^2$$



APÉNDICE ESTRUCTURAL

<div>$f_{yd} = f_y / g_{Mo}$</div> <div>Siendo:</div> <div><div>f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)</div><div>g_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.</div></div>

Resistencia a compresión

(CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

er:

1

h

0.029

✓

f_y

2701.33

kp/cm²

f_z

1.01

f_T

0.76

a_y

0.34

a_z

0.49

a_T

0.49

1

h

0.045

✓

f_y

0.65

f_z

1.01

f_T

0.76

a_y

0.34

a_z

0.49

a_T

0.49

itante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones

+0.75·N(EI).

de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$

12.026

t

de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$

414.975

t

nd

Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de

mentos planos comprimidos de una sección.

de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

istencia de cálculo del acero.

$f_{yd} = f_y / g_{Mo}$

iendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

g_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

andeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$

265.232

t

de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

istencia de cálculo del acero.

 $f_{yd} = f_y / g_{M1}$ Siendo: f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) g_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material. c: Coeficiente de reducción por pandeo. $c = \frac{1}{F + \sqrt{F^2 - (\bar{I})^2}} \leq 1$ Siendo: $F = 0.5 \times \frac{E}{E_0} + a \times (\bar{I} - 0.2) + (\bar{I})^2 \times \frac{E}{E_0}$ a: Coeficiente de imperfección elástica. \bar{I} : Esbeltez reducida. $\bar{I} = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr}}}$ N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: $N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. |

Resistencia a flexión eje Y

(CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$

h

0.809

✓

$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$

h

0.928

✓

Para flexión positiva:
El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·VH1+0.75·N(EI).

Mikel Ocerin Vázquez

15



APÉNDICE ESTRUCTURAL

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH2.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \times f_{yd}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} = f_y / g_{Mo}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

g_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd} = c_{LT} \times W_{pl,y} \times f_{yd}$$

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} = f_y / g_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

g_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

c_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$c_{LT} = \frac{1}{F_{LT} + \sqrt{F_{LT}^2 - \bar{I}_{LT}^2}} \leq 1$$

Siendo:

$$F_{LT} = 0.5 \times \frac{E}{\bar{I}_{LT}} + a_{LT} \times (\bar{I}_{LT} - 0.2) + \bar{I}_{LT}^2 \times \frac{E}{\bar{I}_{LT}}$$

a_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\bar{I}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_y}{M_{cr}}}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Siendo:

$$M_{Ed}^+ : \underline{44.742} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{Ed}^- : \underline{44.742} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{55.287} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$$W_{pl,y} : \underline{2149.00} \text{ cm}^3$$

$$f_{yd} : \underline{2572.69} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_y : \underline{2701.33} \text{ kp/cm}^2$$

$$g_{Mo} : \underline{1.05}$$

$$M_{b,Rd} : \underline{48.238} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$W_{pl,y} : \underline{2149.00} \text{ cm}^3$$

$$f_{yd} : \underline{2572.69} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_y : \underline{2701.33} \text{ kp/cm}^2$$

$$g_{M1} : \underline{1.05}$$

Se debe satisfacer:

$$c_{LT} : \underline{0.8}$$

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH1.

$$F_{LT} : \underline{0.75}$$

$$a_{LT} : \underline{0.21}$$

$$\bar{I}_{LT} : \underline{0.64}$$

$$M_{cr} : \underline{139.961} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v = h \times t_w$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

M_{LTv} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTv} = C_1 \times \frac{P}{L_c} \times \sqrt{G \times I_t \times E \times I_z}$$

$$M_{LTv} : \underline{107.559} \text{ t}\cdot\text{m}$$

M_{LTw} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTw} = W_{el,y} \times \frac{p^2 \times E}{L_c^2} \times C_1 \times i_{f,z}^2$$

$$M_{LTw} : \underline{89.556} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : \underline{1926.25} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{9239.00} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{225.10} \text{ cm}^4$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{825688} \text{ kp/cm}^2$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{5.600} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{5.600} \text{ m}$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{8.31} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{8.31} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

$$h : \underline{0.054} \checkmark$$



APÉNDICE ESTRUCTURAL

t_w : Espesor del alma.	t_w :	<u>11.50</u> mm
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	<u>2572.69</u> kp/cm ²
$f_{yd} = f_y / g_{Mo}$		
Siendo:		
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	<u>2701.33</u> kp/cm ²
g_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	g_{Mo} :	<u>1.05</u>

Resistencia por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Como no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la flexión del alma, puesto que se cumple:

$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot$	24.26 <	65.92	
----------------------------	---------	-------	--

donde:

l_w : Esbeltez del alma.	l_w :	<u>24.26</u>
$l_w = \frac{d}{t_w}$		
$l_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.	$l_{m\acute{a}x}$:	<u>65.92</u>
$l_{m\acute{a}x} = 70 \times e$		
e : Factor de reducción.	e :	<u>0.94</u>

$e = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$		
Siendo:		
f_{ref} : Límite elástico de referencia.	f_{ref} :	<u>2395.51</u> kp/cm ²
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	<u>2701.33</u> kp/cm ²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$	2.972 ≤	27.330	
----------------------------------	---------	--------	--

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	V_{Ed} :	<u>2.972</u> t
$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	$V_{c,Rd}$:	<u>54.661</u> t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$	η :	<u>0.838</u>	✓
$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$	η :	<u>0.967</u>	✓
$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$	η :	<u>0.968</u>	✓

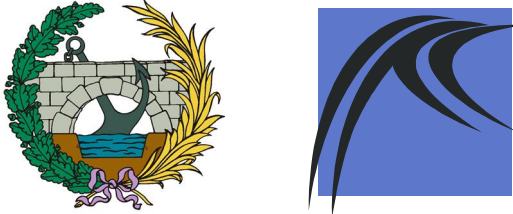
Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·VH1+0.75·N(EI).

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed}$:	<u>12.026</u> t
$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed}^+$:	<u>44.742</u> t·m
	$M_{z,Ed}^+$:	<u>0.000</u> t·m
Clase : Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	Clase :	<u>1</u>
$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.	$N_{pl,Rd}$:	<u>414.975</u> t
$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{pl,Rd,y}$:	<u>55.287</u> t·m
	$M_{pl,Rd,z}$:	<u>24.160</u> t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A : Área de la sección bruta.	A :	<u>161.30</u> cm ²
$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{pl,y}$:	<u>2149.00</u> cm ³
	$W_{pl,z}$:	<u>939.10</u> cm ³



APÉNDICE ESTRUCTURAL

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>2572.69</u> kp/cm²
f_y = f _y /g _{M1}	
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>2701.33</u> kp/cm²
g_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	g_{M1} : <u>1.05</u>
k_y , k_z , k_{y,LT} : Coeficientes de interacción.	
k_y = 1 + (1̄ _y - 0.2) × $\frac{N_{c,Ed}}{c_y \times N_{c,Rd}}$	k_y : <u>1.01</u>
k_z = 1 + (2 × 1̄ _z - 0.6) × $\frac{N_{c,Ed}}{c_z \times N_{c,Rd}}$	k_z : <u>1.05</u>
k_{y,LT} = 1 - $\frac{0.1 \times \bar{1}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \times \frac{N_{c,Ed}}{c_z \times N_{c,Rd}}$	k_{y,LT} : <u>0.99</u>
C_{m,y} , C_{m,z} , C_{m,LT} : Factores de momento flector uniforme equivalente.	C_{m,y} : <u>1.00</u>
	C_{m,z} : <u>1.00</u>
	C_{m,LT} : <u>1.00</u>
c_y , c_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	c_y : <u>0.90</u>
	c_z : <u>0.64</u>
c_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.	c_{LT} : <u>0.87</u>
1̄_y , 1̄_z : Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	1̄_y : <u>0.46</u>
	1̄_z : <u>0.84</u>
a_y , a_z : Factores dependientes de la clase de la sección.	a_y : <u>0.60</u>
	a_z : <u>0.60</u>

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH1.

V_{Ed,z} ≤ $\frac{V_{c,Rd,z}}{2}$	2.972 t 27.330
--------------------------------------------------	------------------------------

Donde:	
V_{Ed,z} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	V_{Ed,z} : <u>2.972</u> t
V_{c,Rd,z} : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	V_{c,Rd,z} : <u>54.661</u> t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

4. UNIONES

4.1.- Especificaciones para uniones soldadas

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

- Materiales:
- Perfiles (Material base): S275.
 - Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

- Disposiciones constructivas:
- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
 - 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
 - 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
 - 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
 - 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que b > 120 (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que b < 60 (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.





APÉNDICE ESTRUCTURAL

Unión en 'T' Unión en solape

Comprobaciones:

- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.
Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises $\sigma_{VM} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$

Tensión normal $\sigma_{\perp} \leq K \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$

Donde K = 1.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

4.2.- Especificaciones para uniones atornilladas

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.
- Clase de acero de los tornillos empleados: 8.8 (4.3.1 CTE DB SE-A).

Disposiciones constructivas:

- 1) Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:

Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A

Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos		
	e1 ⁽¹⁾	e2 ⁽²⁾	p1 ⁽¹⁾	p2 ⁽²⁾	Compresión	Tracción	
						Filas exteriores	Filas interiores
Mínimas	1.2 do	1.5 do	2.2 do	3 do	p1 y p2	p1, e	p1, i
Máximas ⁽³⁾	40 mm + 4t 150 mm 12t		14t 200 mm		14t 200 mm	14t 200 mm	28t 400 mm
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ Paralela a la dirección de la fuerza ⁽²⁾ Perpendicular a la dirección de la fuerza ⁽³⁾ Se considera el menor de los valores do: Diámetro del agujero. t: Menor espesor de las piezas que se unen. En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.							

- 2) No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.
- 3) Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.
- 4) Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.
- 5) En cada tornillo se colocará una arandela en el lado de la cabeza y otra en el lado de la tuerca.
- 6) Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.
- 7) El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.
- 8) Condiciones para el apriete de los tornillos ordinarios:
- Cada conjunto de tornillo, tuerca y arandelas debe alcanzar la condición de "apretado a tope" sin sobrepretensar los tornillos. Esta condición es la que conseguiría un operario con la llave normal, sin brazo de prolongación.
 - Para los grandes grupos de tornillos, el apriete debe realizarse desde los tornillos centrales hacia el exterior e incluso realizar algún ciclo de apriete adicional.

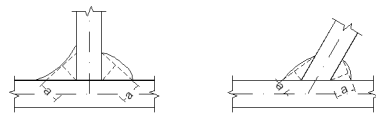
Comprobaciones:

Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.

APÉNDICE ESTRUCTURAL

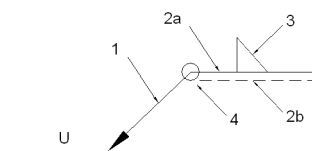
4.3.- Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



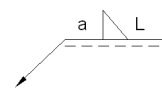
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

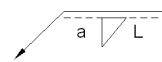


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

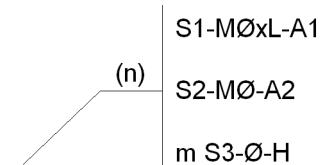
Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		

Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		
-------------------------------------------------	--	--

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

Método de representación de los tornillos de una unión



Referencias:
n: Cantidad de tornillos
S1: Norma de especificación del tornillo
Ø[mm]: Diámetro nominal
L[mm]: Longitud nominal del tornillo
A1: Clase de calidad del acero del tornillo
S2: Norma de especificación de la tuerca
A2: Clase de calidad del acero de la tuerca
m: Cantidad de arandelas
S3: Norma de especificación de la arandela
H: Dureza de la arandela

4. 4.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

- Resistencia del material de los pernos:** Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
- Anclaje de los pernos:** Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
- Aplastamiento:** Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.



3. Placa de anclaje

- a) *Tensiones globales.* En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
- b) *Flechas globales relativas.* Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.
- c) *Tensiones locales.* Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada unas de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

4.5.- Relación

Tipo	Cantidad	Nudos
1	1	N1
2	1	N2

4.6.- Memoria de cálculo

4.6.1.- Tipo 1

Nudo: N1.

a) Detalle

Referencia: N1 -Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 35 mm -Pernos: 8Ø32 mm L=75 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 200 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 34.1	Cumple

Referencia: N1 -Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 35 mm -Pernos: 8Ø32 mm L=75 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 34.021 t Calculado: 26.017 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 23.815 t Calculado: 0.395 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 34.021 t Calculado: 26.582 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 32.783 t Calculado: 25.128 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 3125.47 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 62.793 t Calculado: 0.371 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha:	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 896.705 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 896.705 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2596.7 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2310.06 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 12952.3	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 12952.3	Cumple
- Arriba:	Calculado: 3039.01	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3428.23	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 2240.7 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

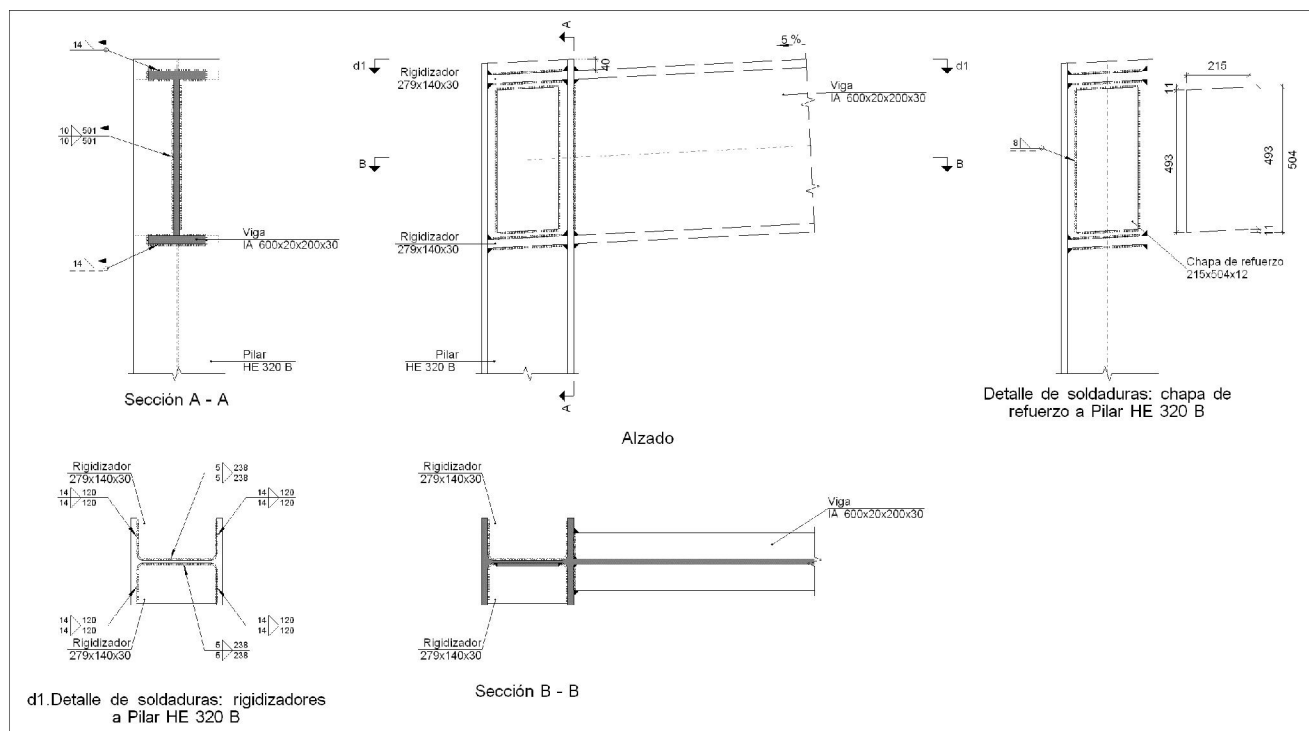


Referencia: N1		
-Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 35 mm		
-Pernos: 8Ø32 mm L=75 cm Gancho a 180 grados		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.238		
- Punto de tensión local máxima: (0.15, 0.445)		

4.6.2.- Tipo 2

Nudo: N2.

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Pieza	Descripción	Perfiles							
		Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Pilar	HE 320 B		320	300	20.5	11.5	S275	2803.3	4383.3

Pieza	Descripción	Perfiles					Acero		
		Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Viga	IA 600x20x200x30		600	200	30	20	S275	2803.3	4383.3

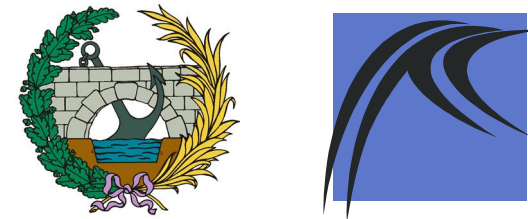
Pieza	Elementos complementarios						
	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Rigidizador		279.3	140	30	S275	2803.3	4383.3
Chapa de refuerzo		215	504	12	S275	2803.3	4383.3

c) Comprobación

1) Pilar HE 320 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	-	24.26	64.71	37.49
	Cortante	t	143.154	191.668	74.69

Descripción	a (mm)	Soldaduras en ángulo					Tensión de Von Mises			
		Tensión de Von Mises					Tensión normal			
		s^ (kp/cm ²)	t^ (kp/cm ²)	t// (kp/cm ²)	Valor (kp/cm ²)	Aprov. (%)	s^ (kp/cm ²)	Aprov. (%)	f _u (kp/cm ²)	b _w
Soldadura del rigidizador superior a las alas del pilar	14	783.8	824.0	0.0	1628.3	39.47	783.8	22.35	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma del pilar	5	0.0	0.0	1260.8	2183.7	52.93	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas del pilar	14	776.5	816.3	0.0	1613.0	39.10	776.5	22.14	4383.3	0.85



APÉNDICE ESTRUCTURAL

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (kp/cm ²)	b _w
		s^ (kp/cm ²)	t^ (kp/cm ²)	t _{//} (kp/cm ²)	Valor (kp/cm ²)	Aprov. (%)	s^ (kp/cm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador inferior al alma del pilar	5	0.0	0.0	1248.9	2163.2	52.44	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas del pilar	14	783.8	824.0	0.0	1628.3	39.47	783.8	22.35	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma del pilar	5	0.0	0.0	1260.8	2183.7	52.93	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas del pilar	14	776.5	816.3	0.0	1613.0	39.10	776.5	22.14	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma del pilar	5	0.0	0.0	1248.9	2163.2	52.44	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura de chapa de refuerzo al alma del pilar	8	Según el artículo 8.8.6 del CTE-SE-A, el espesor de garganta de esta soldadura debe ser 0.7 veces el espesor de la chapa de refuerzo.								

2) Viga IA 600x20x200x30

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (kp/cm ²)	b _w
		s^ (kp/cm ²)	t^ (kp/cm ²)	t _{//} (kp/cm ²)	Valor (kp/cm ²)	Aprov. (%)	s^ (kp/cm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	14	1291.7	1228.7	0.3	2489.6	60.35	1291.7	36.84	4383.3	0.85
Soldadura del alma	10	1027.2	1027.2	118.4	2064.6	50.05	1027.2	29.29	4383.3	0.85
Soldadura del ala inferior	14	1222.5	1285.2	0.3	2539.6	61.56	1222.5	34.86	4383.3	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4383.3	En taller	En ángulo	5	1907
			8	1417
			14	1912
	En el lugar de montaje	En ángulo	10	1001
			14	800

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	279x140x30	36.84
	Chapas	1	215x504x12	10.21
	Total			47.05

2.1.5.- Medición

Soldaduras				
f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4383.3	En taller	En ángulo	5	1907
			8	1417
			14	1912
	En el lugar de montaje	En ángulo	10	1001
			14	800

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	279x140x30	36.84
	Chapas	1	215x504x12	10.21
	Total			47.05



Proyecto Fin de Grado
Remodelación del Campo de Fútbol de Dorneda

APÉNDICE ESTRUCTURAL





ANEJO X: TERRENO DE JUEGO



ANEJO X: TERRENO DE JUEGO

Índice:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. SITUACIÓN ACTUAL	3
3. DIMENSIONES TERRENO DE JUEGO	3
4. TIPO DE TERRENO DE JUEGO	3
5. MOVIMIENTO DE TIERRAS	4
6. BASE SOPORTE.....	4
7. MONTAJE CESPED ARTIFICIAL	4
7.1 Montaje	4
7.2 Señalización	5
7.3. Rellenos	5
8. DRENAJE	5
9. RED DE RIEGO	5
10. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL.....	5
11. EQUIPAMIENTO DEPORTIVO	6



ANEJO X: TERRENO DE JUEGO

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es la descripción del terreno de juego, detallando tanto las características técnicas del césped a emplear en la remodelación del Campo de fútbol de Dorneda, como también las del relleno de éste. Asimismo, se explica el procedimiento a seguir para la preparación de la base, movimientos de tierra, riego, drenaje y sistemas de iluminación artificial.

2. SITUACIÓN ACTUAL

El terreno de juego actual es de tipo tierra y debido a las dificultades que supone la práctica de este deporte se construirá un terreno de hierba artificial.

Se retirará todo el material de tierra-arena que forma el terreno de juego actual hasta la cota del terreno natural sobre el que se construirá el nuevo terreno de juego.

3. DIMENSIONES TERRENO DE JUEGO

Siguiendo las dimensiones dadas por la norma NIDE:

Dimensiones de espacios útiles al deporte Combinaciones de campos grandes					
Tipo	Dimensiones		Superficie (m2)	Campo longitudinales	Campo transversal
	Ancho (m)	Largo (m)			
1	53	95	5035	FUT (90x50)	2FUT7 (50x30)
2	63	105	6615	FUT (100x60)	2FUT7 (60x36)
3	68	105	7140	FUT (100x63)	2FUT7 (63x40)
4	73	122	8906	RUG (115x66) FUT (105x68)	2FUT7 (65x45)
5	77	127	9779	RUG (120x70) FUT (105x68)	2FUT7 (65x54)

Nuestro tipo de campo es el tipo 2 debido a que está pensado para albergar partidos de tercera división. Las dimensiones del campo serán de 63 metros de ancho y 105 metros de largo contando las bandas.

4. TIPO DE TERRENO DE JUEGO

El terreno de juego será en su totalidad de césped artificial. La elección del césped artificial como superficie de juego tiene como objeto permitir un mayor aprovechamiento de las instalaciones pues no precisa, como en el caso del césped natural, de tiempo de recuperación tras su uso. Asimismo, el mantenimiento del césped artificial es mucho menor, requiriendo tan solo un rastrillado y un cepillado periódico para mantener la fibra levantada y limpiar el terreno de juego. Las superficies de hierba artificial son por tanto idóneas para campos de entrenamiento y con un grado intenso de utilización.

De acuerdo con la norma NIDE, las superficies de juego de hierba artificial pueden ser de alguno de los dos tipos que se indican en la tabla siguiente:

HIERBA ARTIFICIAL FUTBOL	Relleno	Altura de pelo (mm)	Tipo de fibra	Altura de relleno (%)
	Arena	25 - 35	Fibrilada / Monofilamento	70 - 90
	Arena + caucho	50 - 60		60 - 80

Las superficies de hierba artificial con relleno de arena deben colocarse sobre una base elástica para una buena absorción de impactos. Sin embargo, las superficies de hierba artificial con relleno de arena y gránulos de caucho pueden no incluir la capa elástica siempre que el relleno de gránulos de caucho le proporcione los niveles de absorción de impactos que se indican en la tabla de requisitos.

Las superficies de hierba artificial con relleno de arena y gránulos de caucho están obteniendo una gran difusión debido a sus buenas características deportivas. Será ésta la solución finalmente escogida.

La construcción de la superficie de hierba artificial requiere previamente la compactación del terreno de base, la aportación de capa de zahorras compactadas, capa de aglomerado asfáltico con una correcta planimetría y con pendientes hacia las canaletas perimetrales de recogida de agua, la base elástica y por último la superficie de hierba artificial con el relleno.

Las superficies de juego de hierba artificial cumplirán los siguientes requisitos de acuerdo con UNE 41958 IN "Pavimentos deportivos":



ANEJO X: TERRENO DE JUEGO

REQUISITOS SUPERFICIES HIERBA ARTIFICIAL (UNE 41958 IN)		
Absorción impactos (Reducción de fuerza)	RF≥20%	Ámbito local, recreativo, escolar
	RF≥35%	Ámbito regional
	RF≥50%	Competiciones ámbito internacional y nacional
Planeidad	Diferencias de nivel inferiores a 3 mm medidos con regla de 3 m (1/1000)	
Bote del balón (%)	80% ≥ B ≥ 35%	
Drenaje (mm/h)	Coeficiente de infiltración > 50	
Pendientes transversales máximas (%)	≤ 1	

La sección tipo siguiendo la normativa NIDE corresponderá con:

- La base soporte consistirá en una capa de aproximadamente de 15 cm de zahorra artificial de machaqueo con granulometría ligada con un mínimo 10mm y máxima de 50mm. Sobre ella se extenderá la capa bituminosa que estará formada por un espesor de unos 8cm de mezcla bituminosa D-20.
- Base elástica geodrenante compuesta de geomembrana para drenaje, de 7 mm de espesor, formada por dos láminas geotextiles de filtración y alma drenante de monofilamentos de polipropileno extruido de alta resistencia, colocada sobre lámina impermeabilizante de polietileno, con solapes laterales de 20 cm, dispuesta directamente sobre la capa bituminosa.
- La superficie de juego será un césped artificial Monofeel 12 60 AS de última generación compuesto de mechones rectos de 5/8" de fibra de polietileno resistente a los rayos UV, 11000 decitex, 100 micras de espesor, tejidos sobre base de polipropileno drenante, con termofijado y sellado con caucho SBR. El césped sintético será de 40 mm de altura de pelo, 42 mm de altura total de moqueta, 2280 g/m² y 10800 mechones/m²; desfibrilado y lastrado a base de 15 kg/m² de áridos silíceos de granulometría 0,4-0,8 mm y 8 kg/m² de caucho reciclado, granza de 0,8 a 1,6 mm.

Todas las líneas de marcas tendrán como máximo 12 cm de anchura y 10 cm como mínimo. Serán de color generalmente blanco de forma que se distinga claramente del color del terreno de juego. Todas las líneas forman parte de la superficie que delimitan.

5. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Inicialmente se procede a nivelar el terreno dotándolo de una pendiente del 1% hacia los drenajes. Después de ello se compactará toda la superficie mediante rodillo compactador de mínimo 14tn hasta conseguir un grado de compactación del 95% del Proctor Modificado. Una vez los ensayos de

compactación han sido realizados y sus resultados se hayan visto comprendidos entre los límites establecidos procederemos a ejecutar la excavación de zanjas.

La apertura de zanjas para alojar canalizaciones de drenaje, se realizará con medios mecánicos, con acumulación de tierras en los bordes, perfilado y compactado de los fondos.

6. BASE SOPORTE

Previo a la ejecución de la base granular, se tratará el terreno con herbicida para eliminación de céspedes y plantas (no se considera esta acción de carácter obligatorio ya que superiormente se situará una capa de aglomerado). Una vez cerradas y compactadas todas las zanjas, se colocará la base soporte.

La base soporte se ejecutará mediante el extendido, refino y nivelado de un estrato uniforme sobre toda la superficie soporte del césped artificial. Esta base consistirá en una capa de aproximadamente 15 cm de zahorra artificial de machaqueo con granulometría mínima 10mm y máxima de 50mm. Sobre ella se extenderá la capa bituminosa que estará formada por un 8cm de mezcla bituminosa D-20. Esta capa es la que sirve de apoyo al césped artificial y debemos prestar especial atención a su extendido para que este sea totalmente lineal y cuidadoso sin que se produzcan baches, blandones o superficies irregulares que pueden traer consigo innumerables problemas posteriores. El extendido se realizará a máquina, debiendo estar dotada ésta de dispositivo automático o láser de nivelación, y tener suficiente capacidad de maniobra para que se garantice una perfecta y uniforme nivelación de extendido en la totalidad de la superficie.

La compactación se realizará mediante compactador neumático/mixto de cilindro metálico de 14000 kg mínimo, siendo muy importante conseguir la planimetría exigida en proyecto, para lo cual se comprobará in situ y con precisión láser los puntos de regencia y toda la superficie del campo de fútbol. Una vez terminada la nivelación se procede a la compactación de las bases y antes de la colocación del césped artificial, se recomprobará la planimetría de la superficie, para ello se utilizarán aparatos de precisión apropiados para el caso.

7. MONTAJE CESPED ARTIFICIAL

7.1 Montaje

Una vez nivelada y compactada la base soporte se procederá a la colocación de la base elástica geodrenante (directamente sobre la capa bituminosa) y posteriormente a la disposición de los rollos de césped artificial y su unión mediante bandas de unión.



ANEJO X: TERRENO DE JUEGO

Tras la descarga mecánica de los rollos, se procederá a la presentación de los mismos sobre el soporte, que en este caso es una base elástica geodrenante, siguiendo el plano de despiece de fabricación, por el cual viene especificada la numeración de los rollos y su ubicación en el campo.

Los rollos se dispondrán transversalmente al eje principal. El ancho de los rollos será de 4 metros y su longitud será adecuada a la anchura del campo.

Una vez hecha la disposición de los rollos y siguiendo el replanteo previo, a partir del eje transversal central del campo, se empiezan a “pegar” los rollos entre sí disponiéndose una banda de unión entre cada dos, de anchura 30 cm, la cual se impregna de un adhesivo o cola de poliuretano de dos componentes. Dicho pegado se efectúa después de haber sido recortados los bordes de cada rollo para dejarlos en su “ancho operativo”. Colocados los lados de cada rollo sobre la banda de unión impregnada, se pasará un rodillo de peso, para asegurar la unión.

7.2 Señalización

Soldado todo el campo, se procederá a continuación a señalizar, mediante cajeo, todas las líneas de los marcajes precisos. Estas líneas se incrustan en las cajas, abiertas previamente sobre el césped, siguiendo un marcaje y replanteo previo al corte. El pegado de dichas líneas se hace mediante el mismo procedimiento del pegado entre rollos. Las líneas para fútbol serán de 10 cm. de ancho y en color blanco.

7.3. Rellenos

Concluida la instalación del campo procederemos a su relleno que, en este caso, se ha diseñado con caucho SBR y áridos silíceos de granulometría 0,4-0,8 mm. Las proporciones, en este caso, serían de 8 Kg/m² para el SBR, y 15 Kg/m² de árido silíceo.

El proceso del relleno del campo se haría extendiendo primeramente la capa de árido silíceo (15 Kg/m²), y a continuación otra de SBR (8 Kg/m²). El extendido se hará mecánicamente, mediante extendidora autopropulsada, especialmente diseñada para repartir la carga, de forma homogénea, durante la marcha. Es básico que se realice mediante equipo con salida regulada para poder incorporar regularmente la cantidad de SBR y árido necesarios en cada capa.

8. DRENAJE

Se describen en este capítulo, las operaciones necesarias para dotar a la instalación de un sistema eficaz de evacuación de las aguas superficiales del campo.

Dado que el nuevo terreno de juego tendrá una base de zahorra compactada, y sobre esta una capa de conglomerado asfáltico como soporte del césped artificial, y por tanto se contará con una

lámina impermeable sobre la misma, las pendientes del 1 % conducirán el agua superficial a los lados largos.

El perímetro del campo se proyecta una recogida de esas aguas mediante la disposición de una canaleta en hormigón polímero, por la mayor resistencia mecánica que representa frente a los antiguos canales de hormigón prefabricado. Dicha canaleta tiene como coronación una rejilla del tipo pasarela en acero galvanizado, que irá atornillada pudiéndose fijar los bordes del césped si se desea.

Las aguas recogidas se canalizan por tuberías de PVC. Los diámetros de las mismas, así como caudales, pendientes y velocidades se especifican en el anejo de saneamiento y drenaje.

9. RED DE RIEGO

La NIDE establece que los campos de hierba artificial estarán dotados de sistema de riego perimetral, preferiblemente automático y de un drenaje al menos perimetral con canaleta. El sistema de riego se hará colocando cañones de agua perimetralmente y fuera de las bandas exteriores; sin aspersores dentro del campo, solamente se colocaran aspersores exteriormente para cubrir las zonas donde no lleguen los cañones. La caída del agua de riego no producirá desplazamiento del relleno para lo cual la inclinación y la presión del agua será la adecuada.

Teniendo en cuenta esto, la red de riego se resuelve mediante una canalización perimetral de PVC de 110 mm y 90mm según los planos donde se acoplan 6 cañones de riego. Dadas las características de los cañones y la superficie del campo no se prevé la colocación de aspersores. Para dotar de la presión necesaria a las bocas se ha previsto el correspondiente grupo de presión.

Todo el sistema irá controlado mediante un programador de 6 estaciones situado en la sala de máquinas.

10. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

Para la iluminación artificial del terreno de juego se ha optado por colocar 4 báculos o torres en las esquinas del campo de manera que no interfiera en la visión de los espectadores.

Cada báculo tendrá 6 proyectores de 2000 W. Este apartado se describe mejor en el anejo de iluminación.



11. EQUIPAMIENTO DEPORTIVO

El equipamiento deportivo contemplado es el siguiente:

- 2 Porterías homologadas (FEF y norma UNE EN 748)
- 2 Bancos para jugadores de 5 m de longitud
- Banderines en esquinas de 1.50 m de altura
- Redes perimetrales parabólicas de 6m de altura



ANEJO XI: ABASTECIMIENTO



ANEJO XI: ABASTECIMIENTO

Índice:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	3
3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	3
3.1 Acometida	3
3.2 Tubos de alimentación	3
3.3 Instalaciones particulares	4
4. CÁLCULO	4
4.1 Bases de cálculo	4
4.1.1. Redes de distribución	4
4.1.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace	5
4.1.3.- Redes de A.C.S.	5
4.1.4.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación	6
4.2. Dimensionado	6
4.2.1. Acometidas	6
4.2.2.- Tubos de alimentación	7
4.2.3.- Grupos de presión	7
4.2.4.- Instalaciones particulares	7
4.2.5.- Aislamiento térmico	8



ANEJO XI: ABASTECIMIENTO

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS4.

La instalación constará de una acometida única desde la red general del ayuntamiento de Oleiros. En el punto previsto para la conexión a la red, el suministro de agua estará garantizado las 24 horas del día con un caudal suficiente y se supone una presión de suministro de 40 m.c.a. Se dispondrá asimismo la colocación de un contador general entre dos llaves de paso y una llave de paso general.

2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación deberá contar con todos los elementos necesarios para dotar a la instalación deportiva de agua fría, agua caliente.

En la red de abastecimiento se dispondrá, tras la toma y llave de corte de acometida, el contador general. A continuación se colocará una llave de abonado y seguidamente un depósito regulador y un grupo de presión, tal y como figura en los planos.

Tras el grupo de presión, al tratarse de una instalación centralizada se realizará la acometida de la red de agua caliente a la red de agua fría. Asimismo se realizará la acometida de la red de energía solar térmica, con el objetivo de que apoye a la instalación de agua caliente en la producción de ACS. El tipo de calentador elegido es un calentador acumulador de 1500 l centralizado. Este calentador deberá elevar la temperatura del agua de 10 a 60 °C y permitirá el almacenamiento de agua caliente para su consumo. Para ello, dispondrá de un depósito acero al carbono galvanizado, protección interior anticorrosión, y provisto de una válvula de seguridad y termómetro. Este acumulador calentador recibirá el aporte de agua caliente de los paneles solares térmicos, que almacenarán el agua en un depósito interacumulador de 950 l.

Se dispondrá de un circuito de retorno de A.C.S. ya que el punto más alejado de consumo supera los 15 metros.

Como no se prevé la ejecución de una instalación de calefacción para el edificio, no será necesario disponer de calderas adicionales a tal fin.

Las tuberías de distribución de agua se dispondrán a distancias no menores de 30 cm de las instalaciones eléctricas o de telefonía, así como a más de 1 m de las instalaciones de saneamiento. Además, las conducciones de agua caliente se dispondrán a más de 4 cm de las de agua fría, colocando siempre la primera a mayor cota que la segunda.

En la acometida se dispondrá tubo de polietileno de alta densidad mientras que en la red interior se empleará tubo de polietileno reticulado. Como aislamiento térmico para el ACS se utilizará coquilla de espuma elastomérica.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

3.1 Acometida

Circuito más desfavorable: Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 70 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 40 mm de diámetro exterior, PN = 16 atm y 3,7 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadrado colocado mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

3.2 Tubos de alimentación

Circuito más desfavorable: Instalación de alimentación de agua potable de 0,84 m de longitud, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 40 mm de diámetro exterior, PN = 16 atm y 3,7 mm de espesor, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.



ANEJO XI: ABASTECIMIENTO

3.3 Instalaciones particulares

Circuito más desfavorable: Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 20 mm (18.82 m), 25 mm (18.86 m), 32 mm (26.16 m), 40 mm (10.79 m).

4. CÁLCULO

4.1 Bases de cálculo

4.1.1. Redes de distribución

4.1.1.1. Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato		Q _{min} AF (l/s)	P _{min} (m.c.a.)
Lavabo con hidromezclador temporizado		0.25	15
Ducha con rociador hidromezclador antivandálico		0.15	10
Urinario con cisterna		0.04	10
Ducha		0.20	10
Inodoro con cisterna		0.10	10
Lavavajillas industrial		0.25	10
Abreviaturas utilizadas			
Q _{min} AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P _{min}	Presión mínima
Q _{min} A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

4.1.1.2. Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción

$$f = 0.25 \cdot \frac{e}{D} \log \left(\frac{Re}{3.7D} \right) + \frac{5.74}{Re^{0.9}}$$

siendo:

- e: Rugosidad absoluta
- D: Diámetro [mm]
- Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga

$$J = f(Re, e_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

siendo:

- Re: Número de Reynolds
- e_r: Rugosidad relativa
- L: Longitud [m]
- D: Diámetro
- v: Velocidad [m/s]
- g: Aceleración de la gravedad [m/s²]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Montantes e instalación interior

$$Q_c = 0.698 \times (Q_t)^{0.5} - 0.12 \text{ (l/s)}$$

siendo:

- Q_c: Caudal simultáneo
- Q_t: Caudal bruto

ANEJO XI: ABASTECIMIENTO

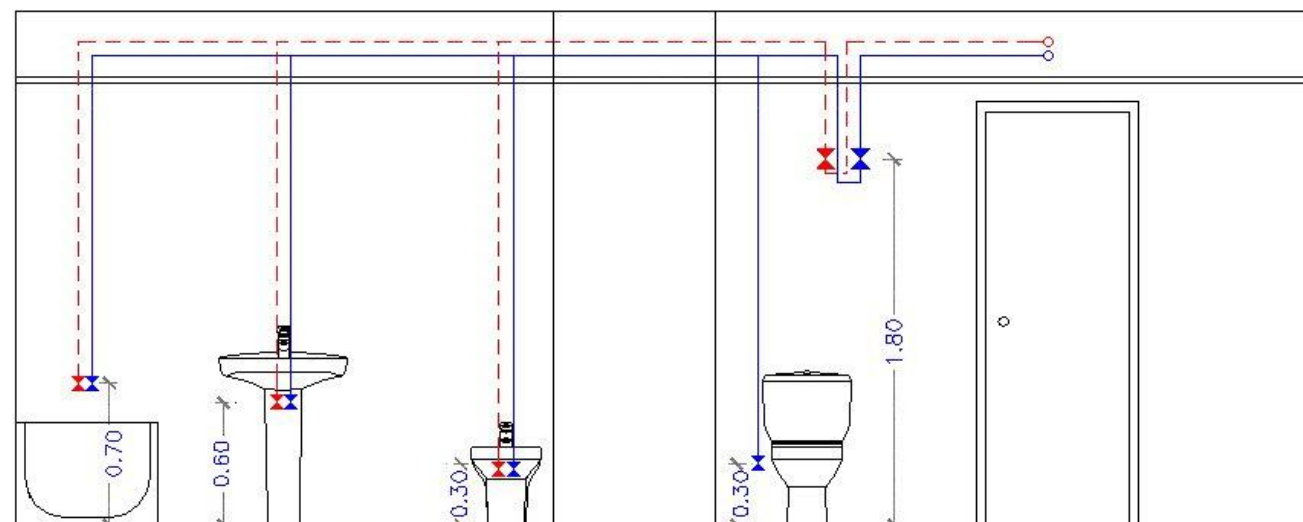
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - tuberías metálicas: entre 0.50 y 2.00 m/s.
 - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

4.1.1.3.- Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20 % al 30 % de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

4.1.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavabo con hidromezclador temporizado	1/2	12
Ducha con rociador hidromezclador antivandálico	1/2	12
Urinario con cisterna	1/2	12
Ducha	1/2	12
Inodoro con cisterna	1/2	12
Lavavajillas industrial	3/4	20

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

4.1.3.- Redes de A.C.S.

4.1.3.1.- Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de ACS se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

4.1.3.2.- Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se podrá estimar que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h. en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600



ANEJO XI: ABASTECIMIENTO

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1 ^{1/4}	1100
1 ^{1/2}	1800
2	3300

4.1.3.3.- Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

4.1.3.4.- Dilatadores

En los materiales metálicos se podrá aplicar lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

4.1.4.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

4.1.4.1.- Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

4.1.4.2.- Grupo de presión

Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se ha calculado en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t \cdot 60$$

siendo:

V: Volumen del depósito [l]

Q: Caudal máximo simultáneo [dm³/s]

t: Tiempo estimado (de 15 a 20) [min.]

La estimación de la capacidad de agua se podrá realizar con los criterios de la norma UNE 100 030:1994.

Cálculo de las bombas

El cálculo de las bombas se ha realizado en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la bomba (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso, la presión es función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se ha determinado en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm³/s, tres para caudales de hasta 30 dm³/s y cuatro para más de 30 dm³/s.

El caudal de las bombas es el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y es fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (Pb) es el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

Cálculo del depósito de presión

Para la presión máxima se ha adoptado un valor que limita el número de arranques y paradas del grupo prolongando de esta manera la vida útil del mismo. Este valor está comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

El cálculo de su volumen se ha realizado con la fórmula siguiente:

$$V_n = P_b \cdot V_a / P_a$$

siendo:

Vn: Volumen útil del depósito de membrana [l]

Pb: Presión absoluta mínima [mca]

Va: Volumen mínimo de agua [l]

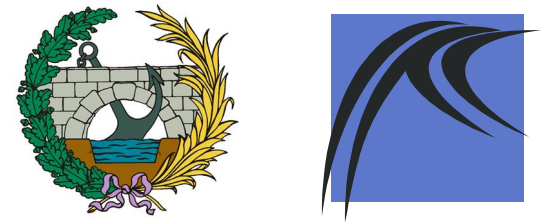
Pa: Presión absoluta máxima [mca]

4.2. Dimensionado

4.2.1. Acometidas

Tubo de polietileno de alta densidad (PE-100 A), PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
1-2	82.25	94.58	9.74	0.21	2.06	0.30	32.60	40.00	2.47	19.24	39.50	19.96
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				



ANEJO XI: ABASTECIMIENTO

4.2.2.- Tubos de alimentación

Tubo de polietileno de alta densidad (PE-100 A), PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
2-3	0.84	0.96	9.74	0.21	2.06	-0.30	32.60	40.00	2.47	0.20	15.96	15.57
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

4.2.3.- Grupos de presión

Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas multietapas horizontales, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW (5).

Cálculo hidráulico de los grupos de presión							
Gp	Q _{cal} (l/s)	P _{cal} (m.c.a.)	Q _{dis} (l/s)	P _{dis} (m.c.a.)	V _{dep} (l)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
5	2.06	44.08	2.06	44.08	200.00	1.20	45.28
Abreviaturas utilizadas							
Gp	Grupo de presión			P _{dis}	Presión de diseño		
Q _{cal}	Caudal de cálculo			V _{dep}	Capacidad del depósito de membrana		
P _{cal}	Presión de cálculo			P _{ent}	Presión de entrada		
Q _{dis}	Caudal de diseño			P _{sal}	Presión de salida		

4.2.4.- Instalaciones particulares

4.2.4.1.- Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	4.65	5.34	9.74	0.21	2.06	2.00	32.60	40.00	2.47	1.09	15.57	12.48
4-5	Instalación interior (F)	1.71	1.97	9.74	0.21	2.06	0.00	32.60	40.00	2.47	0.40	1.60	1.20
5-6	Instalación interior (F)	0.31	0.36	9.74	0.21	2.06	0.00	32.60	40.00	2.47	0.07	45.28	45.21
6-7	Instalación interior (F)	0.86	0.99	9.74	0.21	2.06	0.00	32.60	40.00	2.47	0.20	45.21	45.01
7-8	Instalación interior (F)	3.26	3.75	9.74	0.21	2.06	0.00	32.60	40.00	2.47	0.76	45.01	44.25
8-9	Instalación interior (F)	2.13	2.45	7.42	0.24	1.78	0.00	26.20	32.00	3.30	1.13	44.25	43.12

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
9-10	Instalación interior (F)	15.18	17.45	6.92	0.25	1.72	0.00	26.20	32.00	3.18	7.51	43.12	35.61
10-11	Instalación interior (F)	8.85	10.18	4.66	0.30	1.39	0.00	26.20	32.00	2.57	2.94	35.61	32.67
11-12	Instalación interior (F)	14.02	16.12	2.40	0.40	0.96	0.00	20.40	25.00	2.94	8.16	32.67	24.51
12-13	Instalación interior (F)	4.84	5.57	2.25	0.41	0.93	0.00	20.40	25.00	2.84	2.64	24.51	21.88
13-14	Instalación interior (F)	3.88	4.46	1.00	0.58	0.58	0.00	16.20	20.00	2.80	2.76	21.88	19.12
14-15	Instalación interior (F)	6.41	7.38	0.50	0.75	0.37	0.00	16.20	20.00	1.81	2.03	19.12	17.09
15-16	Instalación interior (F)	3.22	3.70	0.25	1.00	0.25	0.00	16.20	20.00	1.21	0.49	17.09	16.10
16-17	Puntal (F)	5.31	6.10	0.25	1.00	0.25	0.65	16.20	20.00	1.21	0.81	16.10	14.64
Abreviaturas utilizadas													
T _{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)					D _{int}	Diámetro interior						
L _r	Longitud medida sobre planos					D _{com}	Diámetro comercial						
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})					v	Velocidad						
Q _b	Caudal bruto					J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad					P _{ent}	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)					P _{sal}	Presión de salida						
h	Desnivel												
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Lvi): Lavavajillas industrial													

4.2.4.2.- Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q _{cal} (l/s)
Llave de abonado	Acumulador Calentador auxiliar de A.C.S.	1.49
Abreviaturas utilizadas		
Q _{cal}	Caudal de cálculo	

4.2.4.3.- Bombas de circulación

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q _{cal} (l/s)	P _{cal} (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.33	0.75
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación		P _{cal} Presión de cálculo
Q _{cal}	Caudal de cálculo		



4.2.5.- Aislamiento térmico

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos alientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 19 mm de diámetro interior.



ANEJO XII: SANEAMIENTO Y DRENAJE



ANEJO XII: SANEAMIENTO Y DRENAJE

Índice:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. DESCRIPCION GENERAL	3
3. CÁLCULOS	3
3.1 Bases de cálculo	3
3.1.1.- Red de aguas residuales	3
3.1.2.- Red de aguas pluviales	5
3.1.3.- Dimensionamiento hidráulico	5
3.2.- Dimensionado	6
3.2.1.- Red de aguas residuales	6
4. RED DE AUGAS PLUVIALES	9
4.1 Introducción	9
4.2 Elementos de sistema de drenaje	9
4.2.1. Arquetas	9
4.2.2. Colector	9
4.2.3 Sumidero	9
4.2.4 Canal de drenaje con rejilla	9
4.3 Drenaje cubierta	10
4.4 Drenaje aparcamiento y terreno de juego	12
4.4.1 Introducción	12
4.4.2 Materiales empleados	12
4.4.3 Formulación	12
4.4.4 Resultados	12



ANEJO XII: SANEAMIENTO Y DRENAJE

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE.

Se distinguirá entre evacuación de aguas fecales y evacuación de la cubierta de aguas pluviales. Se supondrá una cota de -2 metros para la conexión con la red general tanto para fecales como para pluviales.

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

El programa utilizado para el cálculo de el saneamiento como el del drenaje de la cubierta ha sido CYPE Salubridad.

2. DESCRIPCION GENERAL

La instalación de saneamiento será separativa, es decir, dispondrá de una acometida independiente para las pluviales y otra para las fecales.

Toda la instalación se realizará con tubo de PVC liso. En la cubierta del edificio se instalarán canalones de PVC para la recogida de pluviales.

La red de saneamiento recogerá las aguas de los aseos, que dispondrán de sifones individuales para los W.C. y de registros sifónicos conjuntos para los lavabos y las duchas

3. CÁLCULOS

3.1 Bases de cálculo

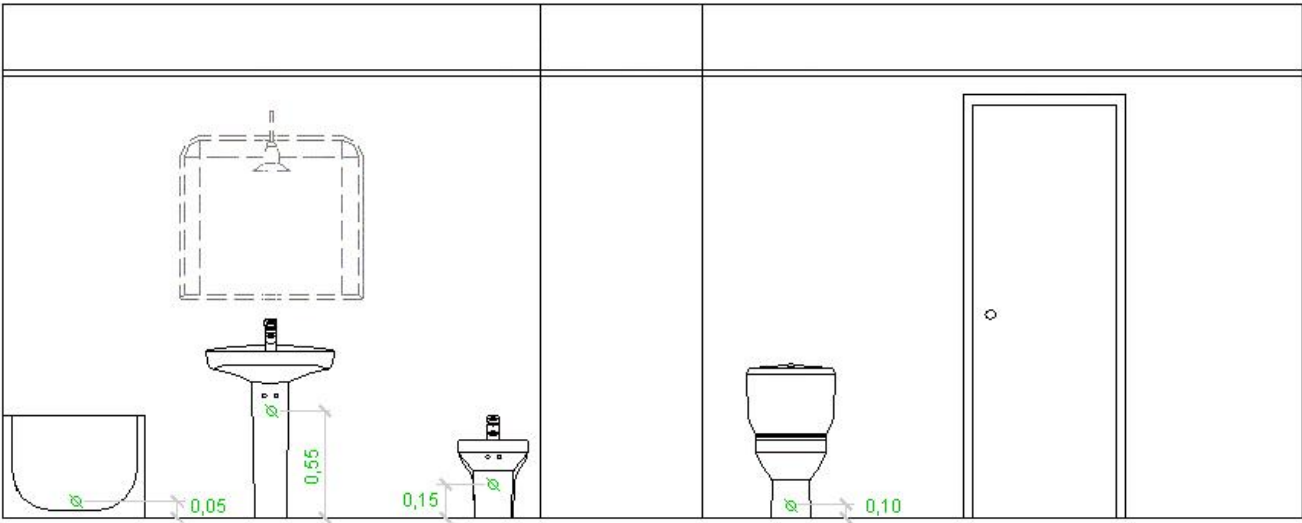
3.1.1.- Red de aguas residuales

Red de pequeña evacuación

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

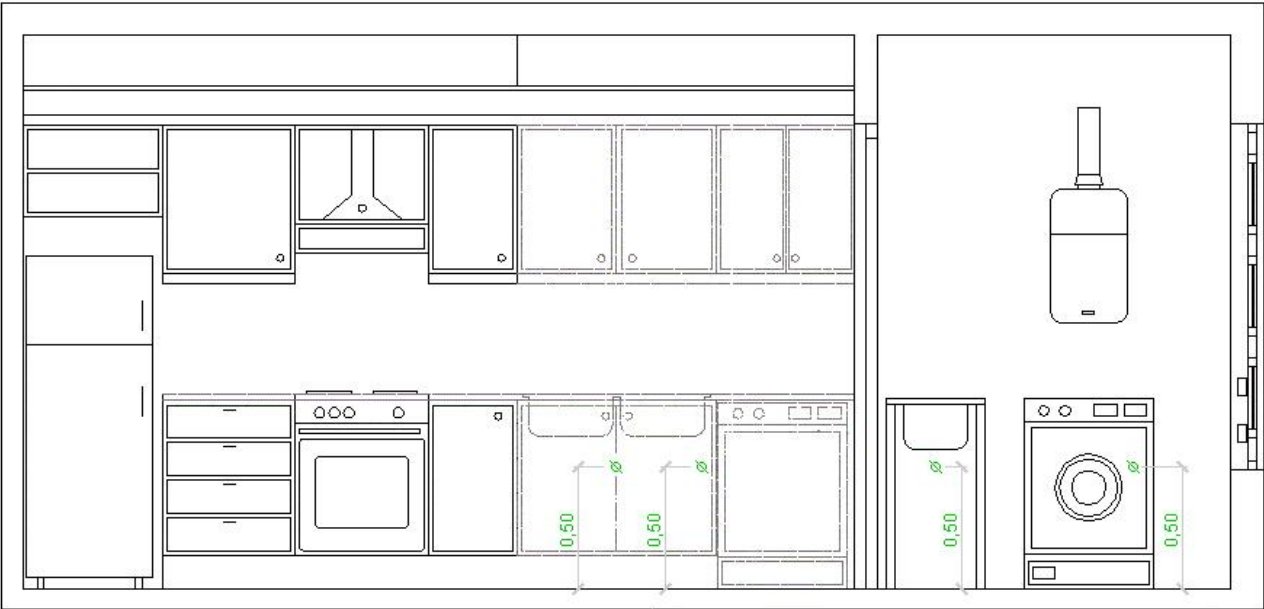
Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.





ANEJO XII: SANEAMIENTO Y DRENAJE



Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD's, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de %s Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

ANEJO XII: SANEAMIENTO Y DRENAJE

3.1.2.- Red de aguas pluviales

Red de pequeña evacuación

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Canalones

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Régimen pluviométrico: 125 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i / 100$$

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 125 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

3.1.3.- Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

Residuales (UNE-EN 12056-2)

$$Q_{\text{tot}} = Q_{\text{ww}} + Q_{\text{c}} + Q_{\text{p}}$$

siendo:

Qtot: caudal total (l/s)

Qww: caudal de aguas residuales (l/s)



ANEJO XII: SANEAMIENTO Y DRENAJE

Qc: caudal continuo (l/s)

Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

$$Q_{ww} = K \sqrt{\dot{a}_{UD}}$$

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

$$Q = C \cdot I \cdot A$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

C: coeficiente de escorrentía

I: intensidad (l/s.m²)

A: área (m²)

3.2.- Dimensionado

3.2.1.- Red de aguas residuales

Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
4-5	1.45	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75
5-6	0.72	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
5-7	0.70	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
4-8	1.22	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
8-9	0.10	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
13-14	1.48	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
13-15	1.86	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
13-16	0.96	2.09	16.00	110	7.52	0.58	4.34	44.23	1.21	104	110
16-17	0.84	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
16-18	0.63	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
16-19	0.58	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
16-20	0.72	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
12-21	1.47	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
21-22	0.10	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
12-23	0.75	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
23-24	0.10	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
25-26	1.70	6.85	12.00	75	5.64	0.58	3.26	42.68	2.14	69	75
26-27	1.11	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
27-28	0.05	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
26-29	1.13	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
29-30	0.05	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
26-31	1.18	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
31-32	0.05	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
26-33	1.10	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
33-34	0.05	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
35-36	1.75	2.68	9.00	90	4.23	0.71	2.99	46.01	1.20	84	90
36-37	1.23	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
37-38	0.05	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
36-39	1.20	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
39-40	0.05	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
36-41	1.42	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
41-42	0.05	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
46-47	1.30	3.60	12.00	90	5.64	0.71	3.99	49.90	1.44	84	90
47-48	0.60	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
47-49	0.61	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
47-50	0.77	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
46-51	0.56	3.60	12.00	90	5.64	0.71	3.99	39.13	1.98	84	90
51-52	0.61	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
51-53	0.59	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
51-54	0.74	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
46-55	1.12	3.20	8.00	90	3.76	1.00	3.76	45.30	1.54	84	90
55-56	0.59	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
55-57	0.61	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
60-61	0.17	3.51	6.00	75	2.82	0.71	1.99	45.60	1.20	69	75
61-62	0.65	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
61-63	0.47	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
61-64	0.65	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
60-65	0.18	3.51	6.00	75	2.82	0.71	1.99	44.22	1.25	69	75
65-66	0.42	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
65-67	0.62	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
65-68	0.62	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
44-69	0.89	2.18	20.00	110	9.40	0.58	5.43	22.34	3.86	104	110
69-70	1.81	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
70-71	0.10	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
69-72	1.38	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
72-73	0.10	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110



ANEJO XII: SANEAMIENTO Y DRENAJE

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
69-74	1.33	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
74-75	0.10	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
69-76	1.60	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
76-77	0.10	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos					Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad				
D _{min}	Diámetro interior mínimo					D _{int}	Diámetro interior comercial				
Q _b	Caudal bruto					D _{com}	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										

Acometida 2

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
80-81	1.60	3.58	5.00	75	2.35	1.00	2.35	25.70	3.09	69	75
81-82	2.37	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
81-83	2.11	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
85-86	1.22	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	41.60	1.28	69	75
86-87	0.59	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
86-88	0.59	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
85-89	1.46	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75
89-90	0.56	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
89-91	0.52	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
92-93	1.07	2.18	20.00	110	9.40	0.58	5.43	20.70	4.31	104	110
93-94	1.58	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
94-95	0.10	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
93-96	1.05	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
96-97	0.10	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
93-98	1.05	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
98-99	0.10	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
93-100	1.46	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
100-101	0.10	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
102-103	1.05	2.57	7.00	110	3.29	1.00	3.29	18.21	3.13	104	110
103-104	1.04	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
104-105	0.10	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
103-106	2.10	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
107-108	0.98	2.00	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
110-111	1.61	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
110-112	1.22	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
110-113	1.17	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
113-114	0.10	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
110-115	1.84	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
115-116	0.10	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
110-117	0.84	4.26	16.00	90	7.52	0.58	4.34	49.92	1.57	84	90
117-118	0.77	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
117-119	0.55	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
117-120	0.56	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
117-121	0.75	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
123-124	1.78	2.68	9.00	90	4.23	0.71	2.99	46.01	1.20	84	90
124-125	1.23	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
125-126	0.05	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
124-127	1.24	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
127-128	0.05	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
124-129	1.15	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
129-130	0.05	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
122-131	1.76	6.85	12.00	75	5.64	0.58	3.26	43.15	2.11	69	75
131-132	1.18	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
132-133	0.05	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
131-134	1.22	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
134-135	0.05	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
131-136	1.20	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
136-137	0.05	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
131-138	1.24	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
138-139	0.05	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos					Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x K)				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad				
D _{min}	Diámetro interior mínimo					D _{int}	Diámetro interior comercial				
Q _b	Caudal bruto					D _{com}	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										

Acometida 1



ANEJO XII: SANEAMIENTO Y DRENAJE

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (l/s)	K	Qs (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
1-2	111.86	2.00	124.00	160	58.28	0.17	9.85	40.17	1.45	152	160
2-3	1.27	2.00	124.00	160	58.28	0.17	9.85	39.56	1.44	154	160
3-4	1.19	2.76	9.00	110	4.23	0.71	2.99	16.08	3.41	104	110
3-10	0.29	2.00	51.00	160	23.97	0.27	6.41	31.47	1.28	154	160
10-11	4.75	2.00	51.00	160	23.97	0.27	6.41	31.47	1.28	154	160
11-12	0.77	2.10	30.00	110	14.10	0.38	5.33	21.56	3.99	104	110
12-13	0.78	2.14	20.00	110	9.40	0.45	4.20	43.33	1.20	104	110
11-25	3.36	2.41	21.00	160	9.87	0.41	4.03	23.69	1.20	154	160
25-35	2.55	3.08	9.00	160	4.23	0.71	2.99	19.22	1.20	154	160
3-43	0.31	2.00	64.00	160	30.08	0.24	7.30	33.69	1.33	154	160
43-44	2.30	2.00	64.00	160	30.08	0.24	7.30	33.69	1.33	154	160
44-45	3.62	2.00	44.00	160	20.68	0.28	5.74	29.72	1.24	154	160
45-46	1.14	7.30	32.00	90	15.04	0.38	5.68	42.42	2.54	84	90
45-58	3.51	3.56	12.00	160	5.64	0.45	2.52	17.07	1.20	154	160
58-59	1.01	3.02	12.00	90	5.64	0.45	2.52	40.46	1.20	84	90
59-60	1.47	3.02	12.00	90	5.64	0.45	2.52	40.46	1.20	84	90
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos					Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad				
D _{min}	Diámetro interior mínimo					D _{int}	Diámetro interior comercial				
Qb	Caudal bruto					D _{com}	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										

Acometida 2

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
78-79	111.32	2.00	97.00	160	45.59	0.19	8.77	37.72	1.40	152	160
79-80	1.36	2.00	97.00	160	45.59	0.19	8.77	37.16	1.40	154	160
80-84	4.35	2.00	41.00	160	19.27	0.32	6.09	30.66	1.26	154	160
84-85	1.45	3.31	8.00	75	3.76	0.58	2.17	24.24	3.10	69	75
84-92	3.23	2.00	33.00	160	15.51	0.41	6.33	31.28	1.28	154	160
92-102	1.77	2.28	13.00	160	6.11	0.71	4.32	24.88	1.20	154	160
102-107	7.25	3.24	6.00	160	2.82	1.00	2.82	18.44	1.20	154	160
80-109	5.90	2.00	51.00	160	23.97	0.27	6.41	31.47	1.28	154	160
109-110	1.75	2.10	30.00	110	14.10	0.38	5.33	26.46	2.99	104	110
109-122	3.41	2.41	21.00	160	9.87	0.41	4.03	23.69	1.20	154	160
122-123	2.60	3.08	9.00	160	4.23	0.71	2.99	19.22	1.20	154	160

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x K)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D _{min}	Diámetro interior mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial					
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

Acometida 1

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
3	1.27	2.00	160	100x100x150 cm
11	4.75	2.00	160	80x80x125 cm
25	3.36	2.41	160	70x70x100 cm
35	2.55	3.08	160	60x60x80 cm
44	2.30	2.00	160	80x80x125 cm
45	3.62	2.00	160	70x70x100 cm
58	3.51	3.56	160	60x60x80 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D _{sal}	Diámetro del colector de salida

Acometida 2

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
80	1.36	2.00	160	100x100x150 cm
84	4.35	2.00	160	100x100x150 cm
92	3.23	2.00	160	100x100x150 cm
102	1.77	2.28	160	80x80x125 cm
107	7.25	3.24	160	60x60x80 cm
109	5.90	2.00	160	80x80x125 cm
122	3.41	2.41	160	70x70x100 cm
123	2.60	3.08	160	60x60x80 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D _{sal}	Diámetro del colector de salida



ANEJO XII: SANEAMIENTO Y DRENAJE

4. RED DE AUGAS PLUVIALES

4.1 Introducción

En este apartado se describirán los cálculos y el sistema de drenaje de aguas pluviales de la cubierta del graderío, terreno de juego y zona de aparcamiento.

Para el diseño y cálculo de los drenajes se ha empleado la Norma Tecnológica NTE-ASD-1977. Acondicionamiento del terreno. Saneamientos. DRENAJE Y AVENAMIENTOS

Para el término municipal seleccionado (Oleiros) la isoyeta es '40' y la zona pluviométrica 'A'. Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '125 mm/h'.

La red de drenaje que se proyecta debe conseguir que se cumpla el siguiente programa de necesidades:

- Como aspecto fundamental, debe permitir que tanto las condiciones de conservación como las de funcionamiento del edificio sean correctas evitando la aparición de humedades en los cerramientos del edificio.
- La forma fundamental de lograr ese objetivo es evitar la aparición de acumulaciones de agua provocadas por el riego o la lluvia en la parcela. De esta forma, una de las funciones del sistema de drenaje debe ser evacuar el agua infiltrada sobrante.
- Un aspecto importante en la mayoría de los casos es reducir el nivel freático bajo la solera del edificio, evacuando el agua de esa zona. De todas formas, y aun cuando no es previsible la presencia de agua en esa zona, en este caso se propone disponer un drenaje en la solera del edificio que capte y evacue la posible agua ascendente por subpresión en la solera del edificio durante las fases de construcción y servicio.

Estos son los distintos coeficientes escogidos a la hora de calcular el caudal de aporte pluvial:

- Césped artificial – 0,4
- Viales - 0,85.
- Cubiertas de edificios - 0,75

4.2 Elementos de sistema de drenaje

4.2.1. Arquetas

Las arquetas son elementos de unión entre drenes lineales. Se ubican allí donde se prevé una discontinuidad en el flujo del agua, por ejemplo, en cambios de dirección, pendiente o sección. Hay tres tipos fundamentales:

- Ciegas: Sirven de uniones de drenes lineales secundarios
- De registro: Son accesibles, para favorecer su conservación y limpieza. Sirven de unión de drenes lineales primarios. Se debe colocar al menos una cada 100m.
- De ventilación: Permiten la entrada de aire al sistema de drenaje. Por ello tienen aplicación principalmente en terrenos impermeables (arcillas, limos,...). Se ejecutan a partir de arquetas ciegas comunicadas con el exterior a través de un tubo, o simplemente dejando una serie de orificios en la tapa de las arquetas de registro.

4.2.2. Colector

Es un conducto (puede ser drenante o no serlo) que recibe el agua del sistema de drenaje y la conduce al desagüe a través de un emisario.

4.2.3 Sumidero

Un sumidero es un tipo de dolina circular que actúa como desagüe natural para el agua de lluvia o para corrientes superficiales como ríos o arroyos

4.2.4 Canal de drenaje con rejilla

Dren superficial longitudinal colocado a los lados largos del terreno de juego que recoge las aguas pluviales del mismo y las conduce hacia los colectores.



ANEJO XII: SANEAMIENTO Y DRENAJE

4.3 Drenaje cubierta

La cubierta drena gracias a la pendiente establecida. Las aguas caen hacia un canalón conectado a bajantes.

Acometida 3

Canalones								
Tramo	A (m²)	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
184-185	1.53	0.22	0.50	100	125.00	0.60	-	-
184-186	21.20	3.00	0.50	100	125.00	0.60	-	-
190-191	21.20	3.00	0.50	100	125.00	0.60	-	-
190-192	27.49	0.89	1.00	100	125.00	0.60	-	-
196-197	21.20	3.00	0.50	100	125.00	0.60	-	-
196-198	28.31	1.01	1.00	100	125.00	0.60	-	-
202-203	21.20	3.00	0.50	100	125.00	0.60	-	-
202-204	28.09	0.97	1.00	100	125.00	0.60	-	-
208-209	21.20	3.00	0.50	100	125.00	0.60	-	-
208-210	28.55	1.04	1.00	100	125.00	0.60	-	-
214-215	21.20	3.00	0.50	100	125.00	0.60	-	-
214-216	28.09	0.97	1.00	100	125.00	0.60	-	-
220-221	21.20	3.00	0.50	100	125.00	0.60	-	-
220-222	25.65	0.63	0.50	100	125.00	0.60	-	-
226-227	21.20	3.00	0.50	100	125.00	0.60	-	-
231-232	21.20	3.00	0.50	100	125.00	0.60	-	-
231-233	25.07	0.55	0.50	100	125.00	0.60	-	-
237-238	21.20	3.00	0.50	100	125.00	0.60	-	-
237-239	28.55	1.04	1.00	100	125.00	0.60	-	-
243-244	21.20	3.00	0.50	100	125.00	0.60	-	-
243-245	27.97	0.96	1.00	100	125.00	0.60	-	-
249-250	21.20	3.00	0.50	100	125.00	0.60	-	-
249-251	28.20	0.99	1.00	100	125.00	0.60	-	-
255-256	21.20	3.00	0.50	100	125.00	0.60	-	-
255-257	28.43	1.02	1.00	100	125.00	0.60	-	-
260-261	1.80	0.26	0.50	100	125.00	0.60	-	-
260-262	27.97	0.96	1.00	100	125.00	0.60	-	-
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga al canalón					I	Intensidad pluviométrica	
L	Longitud medida sobre planos					C	Coeficiente de escorrentía	
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado	
D _{min}	Diámetro interior mínimo					v	Velocidad	

Acometida 3

Bajantes								
Ref.	A (m²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Y/D (%)	Cálculo hidráulico		
						v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
182-183	22.73	80	125.00	0.60	-	-	77	80
183-184	22.73	80	125.00	0.60	-	-	77	80
188-189	48.68	80	125.00	0.60	-	-	77	80
189-190	48.68	80	125.00	0.60	-	-	77	80
194-195	49.51	80	125.00	0.60	-	-	77	80
195-196	49.51	80	125.00	0.60	-	-	77	80
200-201	49.29	80	125.00	0.60	-	-	77	80
201-202	49.29	80	125.00	0.60	-	-	77	80
206-207	49.75	80	125.00	0.60	-	-	77	80
207-208	49.75	80	125.00	0.60	-	-	77	80
212-213	49.29	80	125.00	0.60	-	-	77	80
213-214	49.29	80	125.00	0.60	-	-	77	80
218-219	46.85	80	125.00	0.60	-	-	77	80
219-220	46.85	80	125.00	0.60	-	-	77	80
224-225	34.56	80	125.00	0.60	-	-	77	80
225-226	34.56	80	125.00	0.60	-	-	77	80
229-230	46.27	80	125.00	0.60	-	-	77	80
230-231	46.27	80	125.00	0.60	-	-	77	80
235-236	49.75	80	125.00	0.60	-	-	77	80
236-237	49.75	80	125.00	0.60	-	-	77	80
241-242	49.17	80	125.00	0.60	-	-	77	80
242-243	49.17	80	125.00	0.60	-	-	77	80
247-248	49.40	80	125.00	0.60	-	-	77	80
248-249	49.40	80	125.00	0.60	-	-	77	80
253-254	49.63	80	125.00	0.60	-	-	77	80
254-255	49.63	80	125.00	0.60	-	-	77	80
258-259	29.78	80	125.00	0.60	-	-	77	80
259-260	29.78	80	125.00	0.60	-	-	77	80
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante				f	Nivel de llenado		
D _{min}	Diámetro interior mínimo				v	Velocidad		
I	Intensidad pluviométrica				D _{int}	Diámetro interior comercial		
C	Coeficiente de escorrentía				D _{com}	Diámetro comercial		

Acometida 3

ANEJO XII: SANEAMIENTO Y DRENAJE

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (l/s)	Y/D (%)	Cálculo hidráulico		
						v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
140-141	82.24	2.00	160	13.01	46.95	1.56	152	160
141-142	2.15	2.00	160	13.01	46.20	1.55	154	160
142-143	0.40	2.00	160	13.01	46.20	1.55	154	160
143-144	2.24	2.00	160	13.01	46.20	1.55	154	160
144-145	6.76	2.00	160	12.39	44.94	1.54	154	160
145-146	0.20	2.00	160	12.39	44.94	1.54	154	160
146-147	0.20	2.00	160	11.36	42.79	1.50	154	160
147-148	6.62	2.00	160	11.36	42.79	1.50	154	160
148-149	0.20	2.00	160	11.36	42.79	1.50	154	160
149-150	0.20	2.00	160	10.33	40.60	1.46	154	160
150-151	6.59	2.00	160	10.33	40.60	1.46	154	160
151-152	0.20	2.00	160	10.33	40.60	1.46	154	160
152-153	0.20	2.00	160	9.31	38.36	1.42	154	160
153-154	6.56	2.00	160	9.31	38.36	1.42	154	160
154-155	0.20	2.00	160	9.31	38.36	1.42	154	160
155-156	0.20	2.00	160	8.27	36.00	1.38	154	160
156-157	6.64	2.00	160	8.27	36.00	1.38	154	160
157-158	0.20	2.00	160	8.27	36.00	1.38	154	160
158-159	0.20	2.00	160	7.31	33.71	1.33	154	160
159-160	6.15	2.00	160	7.31	33.71	1.33	154	160
160-161	0.20	2.00	160	7.31	33.71	1.33	154	160
161-162	4.89	2.00	160	6.59	31.93	1.29	154	160
162-163	0.20	2.00	160	5.61	29.38	1.24	154	160
163-164	6.23	2.00	160	5.61	29.38	1.24	154	160
164-165	0.20	2.00	160	5.61	29.38	1.24	154	160
165-166	0.20	2.17	160	4.58	25.95	1.20	154	160
166-167	6.57	2.17	160	4.58	25.95	1.20	154	160
167-168	0.20	2.17	160	4.58	25.95	1.20	154	160
168-169	0.20	2.68	160	3.55	21.64	1.20	154	160
169-170	6.64	2.68	160	3.55	21.64	1.20	154	160
170-171	0.20	2.68	160	3.55	21.64	1.20	154	160
171-172	0.20	3.56	160	2.52	17.06	1.20	154	160
172-173	3.29	3.56	160	2.52	17.06	1.20	154	160
173-174	3.29	3.56	160	2.52	17.06	1.20	154	160
174-175	0.20	3.56	160	2.52	17.06	1.20	154	160
175-176	0.20	5.57	160	1.49	11.87	1.20	154	160
176-177	6.61	5.57	160	1.49	11.87	1.20	154	160
177-178	0.20	5.57	160	1.49	11.87	1.20	154	160
178-179	0.20	2.00	160	0.47	-	-	154	160
179-180	6.49	2.00	160	0.47	-	-	154	160
180-181	0.40	2.00	160	0.47	-	-	154	160

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (l/s)	Y/D (%)	Cálculo hidráulico		
						v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
181-182	3.19	2.00	160	0.47	-	-	154	160
178-187	0.20	7.74	160	1.01	9.14	1.20	154	160
187-188	3.18	7.74	160	1.01	9.14	1.20	154	160
175-193	0.20	7.63	160	1.03	4.26	3.77	154	160
193-194	3.18	7.63	160	1.03	9.25	1.20	154	160
171-199	0.20	7.66	160	1.03	3.81	4.44	154	160
199-200	3.17	7.66	160	1.03	9.22	1.20	154	160
168-205	0.20	7.60	160	1.04	3.61	4.86	154	160
205-206	3.17	7.60	160	1.04	9.28	1.20	154	160
165-211	0.20	7.66	160	1.03	3.46	5.13	154	160
211-212	3.17	7.66	160	1.03	9.22	1.20	154	160
162-217	0.20	8.01	160	0.98	3.29	5.26	154	160
217-218	3.16	8.01	160	0.98	8.90	1.20	154	160
161-223	0.20	2.00	160	0.72	-	-	154	160
223-224	3.16	2.00	160	0.72	-	-	154	160
158-228	0.20	8.09	160	0.96	3.13	5.59	154	160
228-229	3.16	8.09	160	0.96	8.83	1.20	154	160
155-234	0.20	7.60	160	1.04	3.16	5.93	154	160
234-235	3.15	7.60	160	1.04	9.28	1.20	154	160
152-240	0.20	7.68	160	1.02	3.08	6.09	154	160
240-241	3.15	7.68	160	1.02	9.20	1.20	154	160
149-246	0.20	7.65	160	1.03	3.02	6.28	154	160
246-247	3.14	7.65	160	1.03	9.23	1.20	154	160
146-252	0.20	7.62	160	1.03	2.98	6.46	154	160
252-253	3.14	7.62	160	1.03	9.26	1.20	154	160
144-258	3.34	2.00	160	0.62	-	-	154	160

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Y/D	Nivel de llenado
i	Pendiente	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro interior mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad	D _{com}	Diámetro comercial



ANEJO XII: SANEAMIENTO Y DRENAJE

4.4 Drenaje aparcamiento y terreno de juego.

4.4.1 Introducción

El sistema de drenaje para el terreno de juego está definido en el anejo correspondiente. Para el aparcamiento se conducirán las aguas pluviales hacia sumideros dotando de pendientes tanto para el pavimento bituminoso, acero y pavimento de hormigón. La pendiente para el pavimento bituminoso será del 2% mientras que para la zona de pavimento de hormigón y acera será de 1%.

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

4.4.2 Materiales empleados

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN125	Circular	Diámetro	117.8
DN160	Circular	Diámetro	151.0
DN200	Circular	Diámetro	188.8
DN250	Circular	Diámetro	236.0
DN315	Circular	Diámetro	297.6
DN400	Circular	Diámetro	378.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

4.4.3 Formulación

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

$$v = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

- donde:
- Q es el caudal en m3/s
 - v es la velocidad del fluido en m/s
 - A es la sección de la lámina de fluido (m2).
 - Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
 - So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
 - n es el coeficiente de Manning.

4.4.4 Resultados

Listado de nudos

Combinación: Pluviales				
Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
N6	56.30	1.80	---	
PS1	56.50	1.74	18.51	
PS2	56.50	1.74	22.97	
PS3	56.40	1.80	22.97	
PS4	55.90	1.74	7.38	
PS5	55.90	1.80	14.76	
PS6	55.80	1.74	7.38	
PS7	56.00	1.74	7.38	
PS8	56.20	1.74	5.90	
PS9	56.20	1.80	0.00	
PS10	56.50	1.74	7.38	
PS11	56.10	1.74	7.38	
PS12	56.10	1.80	7.38	
PS13	55.80	1.88	0.00	
PS14	56.00	1.74	22.97	
PS15	55.90	1.80	22.97	
PS16	56.00	1.80	7.38	



ANEJO XII: SANEAMIENTO Y DRENAJE

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS17	55.70	1.88	5.90	
SM1	55.30	1.88	188.59	

Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Pluviales								
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N3	N6	14.46	DN200	0.69	18.51	99.68	1.23	Vel.mín.
N3	PS1	7.09	DN250	1.41	-18.51	73.68	-1.59	
N6	PS3	34.63	DN315	0.29	-45.94	170.51	-1.11	
N6	PS9	15.70	DN315	0.64	64.44	164.54	1.63	
PS2	PS3	43.09	DN250	0.23	22.97	138.23	0.86	
PS4	PS6	17.78	DN250	0.56	35.42	137.39	1.34	
PS4	PS7	16.29	DN250	0.61	-28.04	116.03	-1.31	
PS5	PS13	2.27	DN315	4.41	93.96	117.14	3.69	
PS5	PS16	25.12	DN315	0.40	-79.20	224.54	-1.41	
PS6	PS17	1.17	DN160	8.58	42.80	88.89	3.90	
PS7	PS11	16.15	DN200	0.62	-20.66	110.47	-1.21	
PS8	PS10	6.95	DN125	4.32	-7.38	44.84	-1.94	
PS8	PS11	2.84	DN125	3.53	13.28	66.62	2.09	
PS9	PS12	5.57	DN315	1.80	64.44	121.88	2.40	
PS12	PS16	19.87	DN315	0.50	71.82	190.59	1.53	
PS13	PS15	39.82	DN315	0.25	-45.94	178.32	-1.06	
PS13	PS17	32.98	DN400	0.30	139.89	303.86	1.45	
PS14	PS15	41.41	DN250	0.24	22.97	136.48	0.88	
PS17	SM1	9.60	DN315	4.17	188.59	179.26	4.31	Vel.máx.



ANEJO XIII: ILUMINACIÓN



ANEJO XIII: ILUMINACIÓN

Índice:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. NORMATIVA	3
3. ILUMINACIÓN INTERIOR.....	3
3.1 Cálculo	3
3.1 Curvas fotométricas	29
3.2 Eficiencia energética.....	30
4. ILUMINACIÓN TERRENO DE JUEGO.....	31
4.1 Cálculos.....	31



ANEJO XIII: ILUMINACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el diseño y cálculo de las instalaciones de iluminación, tanto interior como exterior, así como la iluminación de emergencia necesaria. En él se tratará también el diseño y cálculo de las instalaciones de iluminación del terreno de juego para que se cumplan las exigencias para la práctica deportiva del fútbol.

2. NORMATIVA

Para el cálculo de la iluminación de las instalaciones se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

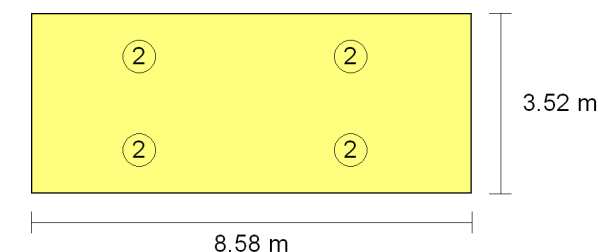
- CTE: DB-SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- CTE: DB-HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- Normativa sobre instalaciones deportivas y de esparcimiento (NIDE)
- Normativa referente a aspectos eléctricos (ver Anejo XV. Electricidad)

3. ILUMINACIÓN INTERIOR

3.1 Cálculo

RECINTO				
Referencia:	Oficina (Oficinas)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	30.2 m ²	Altura libre:	2.80 m	Volumen: 84.4 m ³
Alumbrado normal				
Altura del plano de trabajo:	1.00 m			
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m			
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20			
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50			
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70			
Factor de mantenimiento:	0.80			
Índice del local (K):	1.52			
Número mínimo de puntos de cálculo:	9			

Disposición de las luminarias

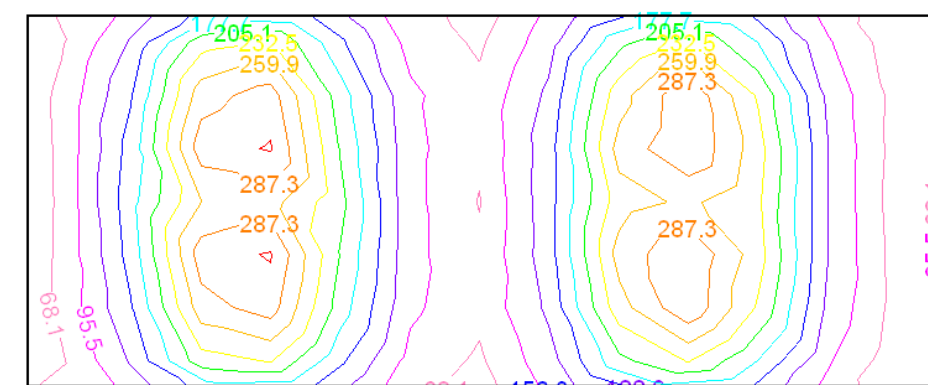


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	4	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	66	4 x 50.6
					Total = 202.4 W

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	67.01 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	199.66 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.30 W/m ²
Factor de uniformidad:	33.56 %

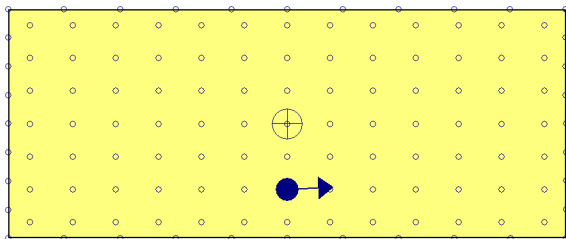
Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



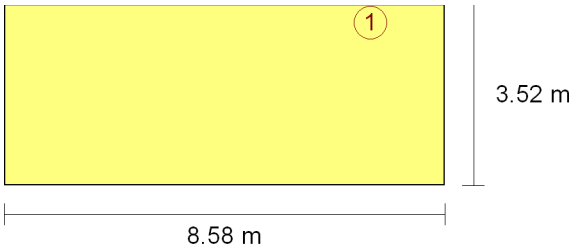
ANEJO XIII: ILUMINACIÓN



- ⊕ Iluminancia mínima (67.01 lux)
- ←• Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 18.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 127)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

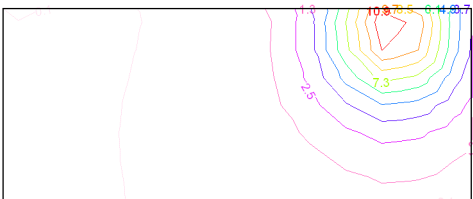
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m

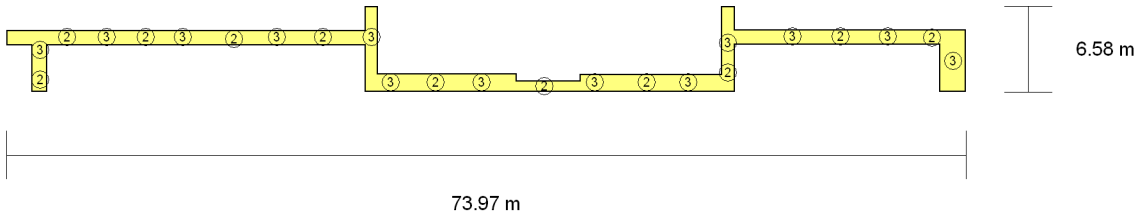
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	pasillo (Zona de circulación)	Planta:	Planta baja
Superficie:	114.0 m²	Altura libre:	2.80 m Volumen: 319.2 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.46
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



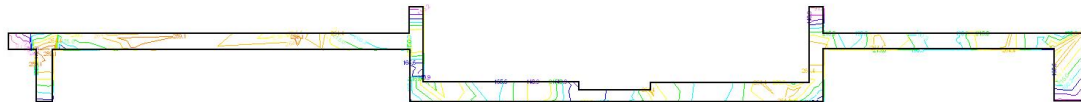
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	11	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	66	11 x 50.6
3	13	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W	4050	92	13 x 78.2
					Total = 1573.2 W



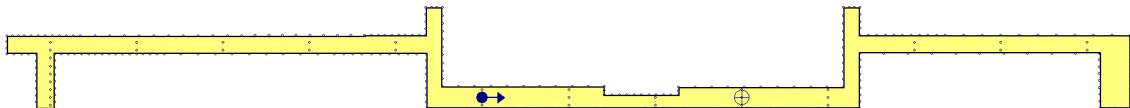
ANEJO XIII: ILUMINACIÓN

Valores de cálculo obtenidos	
I luminancia mínima:	173.57 lux
I luminancia media horizontal mantenida:	267.67 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.10 W/m²
Factor de uniformidad:	64.85 %

Valores calculados de iluminancia



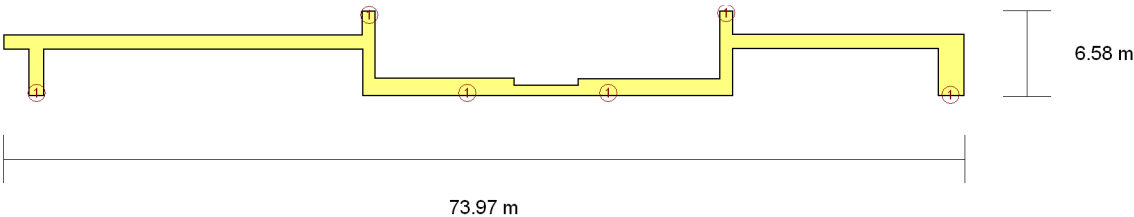
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (173.57 lux)
- ◄ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 17.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 286)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

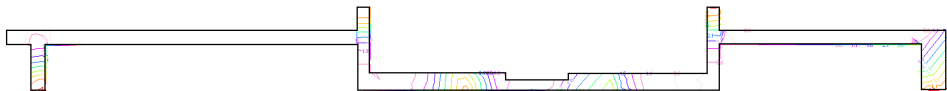


Nº	Cantidad	Descripción
1	6	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
I luminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
I luminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m

Valores calculados de iluminancia

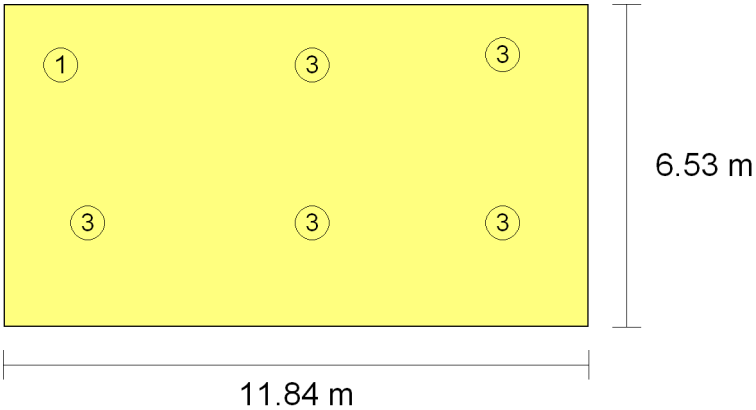
RECINTO				
Referencia:	Bar (Otros)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	77.2 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen: 216.2 m³



Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.59
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias

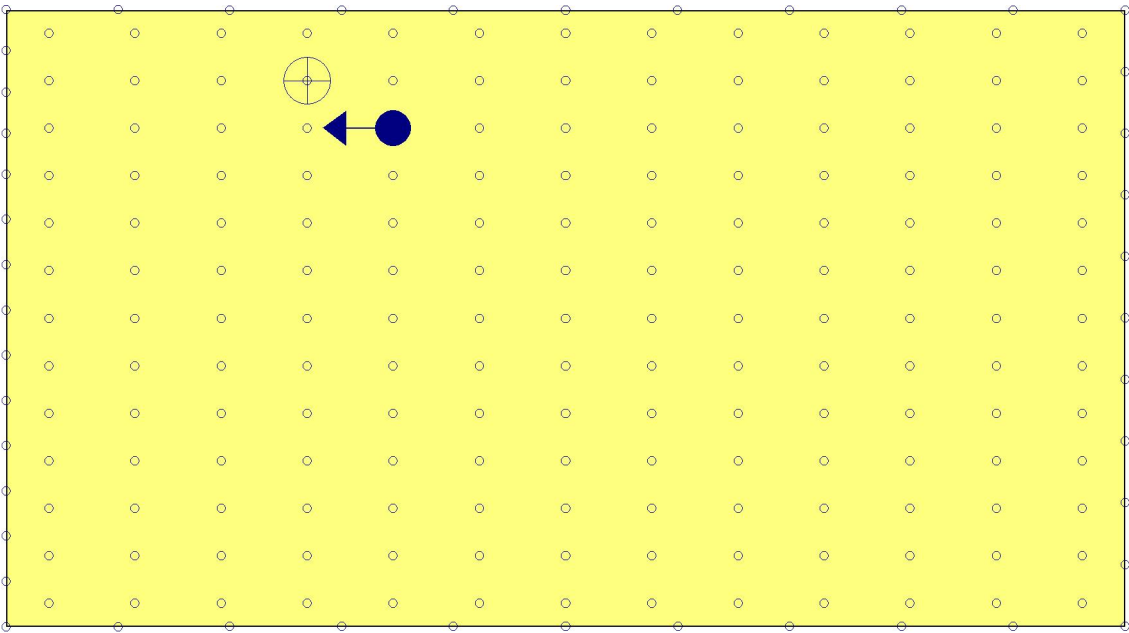
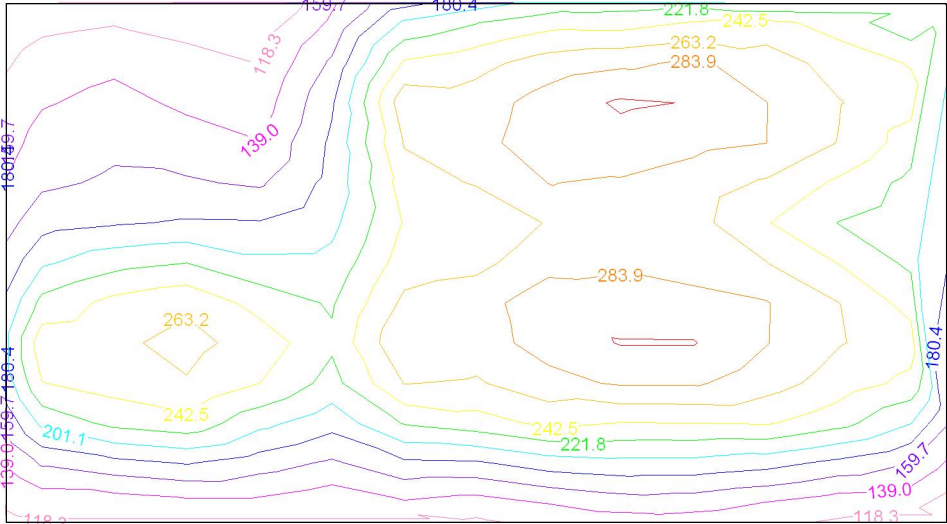
ANEJO XIII: ILUMINACIÓN



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	1	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	74	1 x 50.6
3	5	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W	4050	92	5 x 78.2
					Total = 441.6 W

Valores de cálculo obtenidos	
I luminancia mínima:	117.80 lux
I luminancia media horizontal mantenida:	237.10 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	20.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.40 W/m²
Factor de uniformidad:	49.68 %

Valores calculados de iluminancia



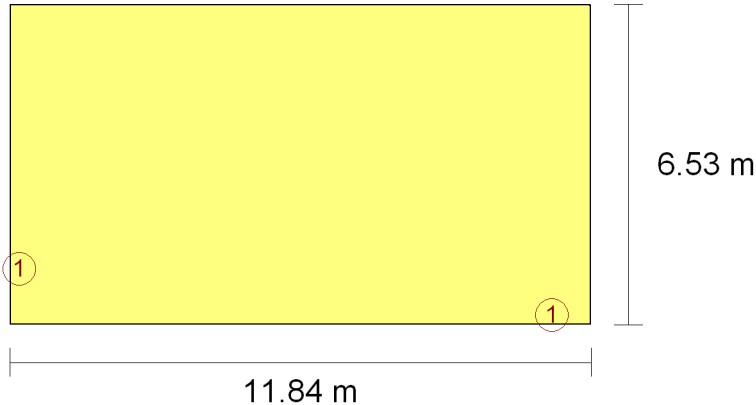
⊕ Iluminancia mínima (117.80 lux)
 ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 20.00)

ANEJO XIII: ILUMINACIÓN

Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 213)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

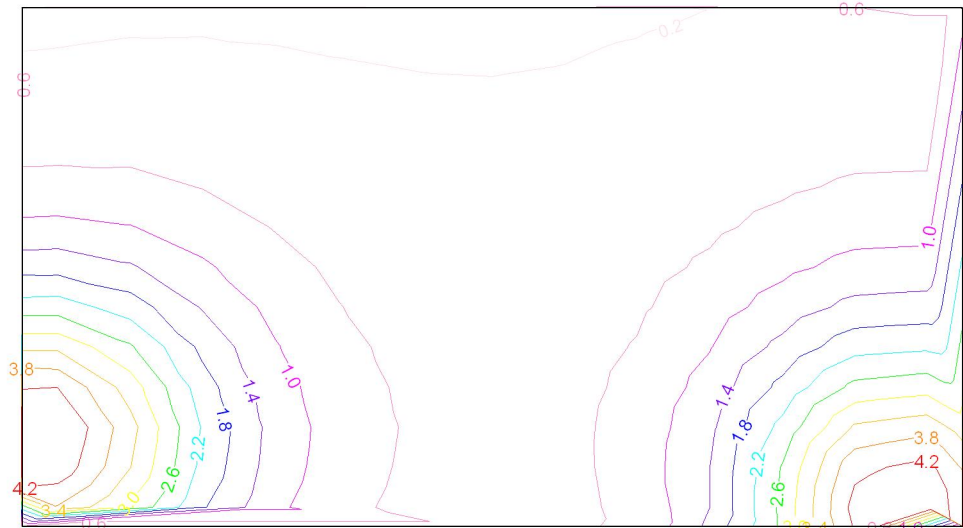
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	2	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m

Valores calculados de iluminancia

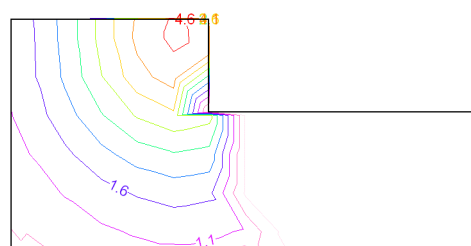




Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Illuminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Illuminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m

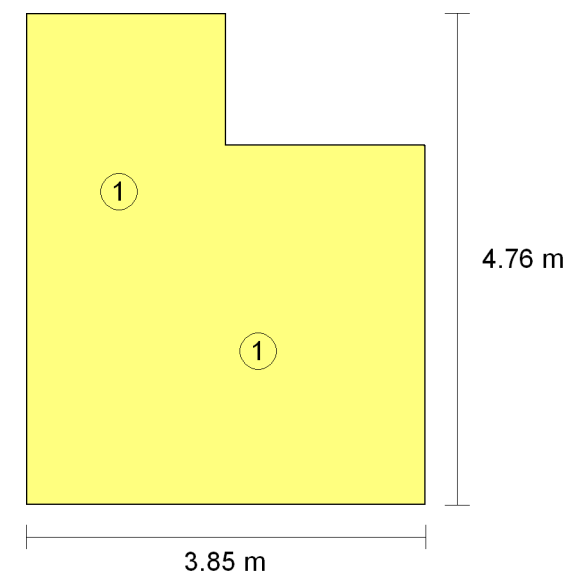
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	Conservación (Cuarto técnico)	Planta:	Planta baja
Superficie:	15.9 m ²	Altura libre:	2.80 m
		Volumen:	44.4 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.12
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias



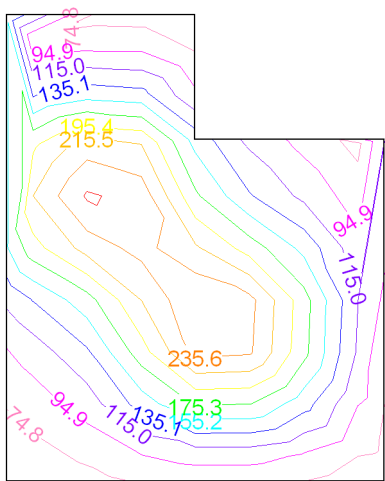
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	2	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	74	2 x 50.6
					Total = 101.2 W

Valores de cálculo obtenidos	
Illuminancia mínima:	104.29 lux
Illuminancia media horizontal mantenida:	188.22 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	22.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.30 W/m ²
Factor de uniformidad:	55.41 %

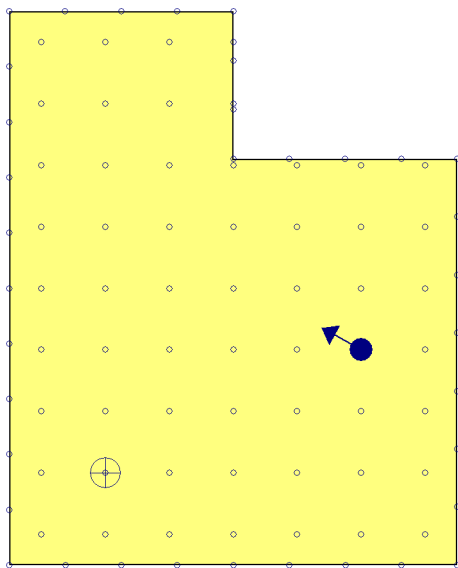
Valores calculados de iluminancia



ANEJO XIII: ILUMINACIÓN



Posición de los valores pésimos calculados

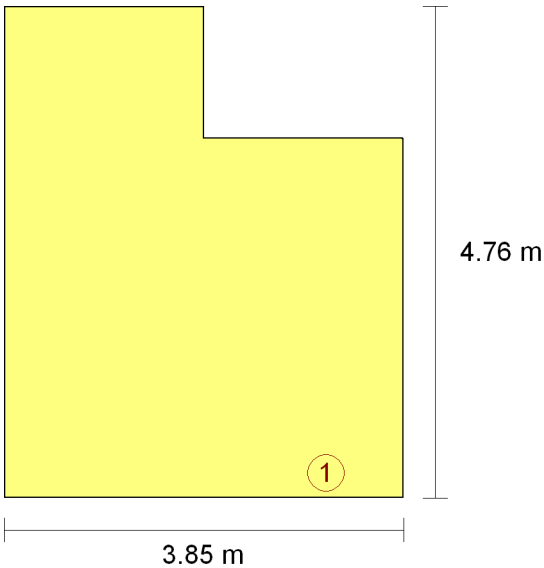


- ⊕ Iluminancia mínima (104.29 lux)
- ➡ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 22.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 93)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00

Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

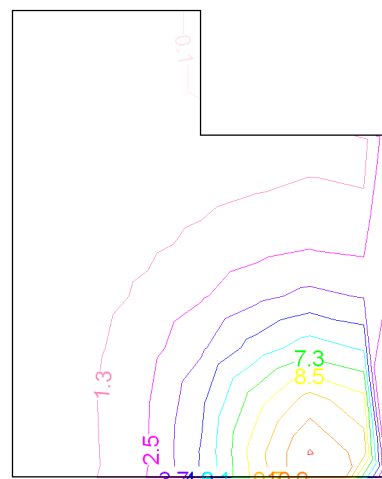
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m

Valores calculados de iluminancia



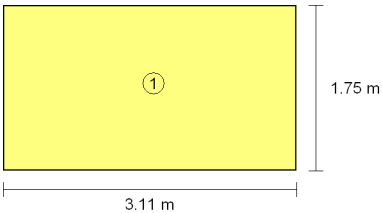


ANEJO XIII: ILUMINACIÓN

RECINTO				
Referencia:	Basuras (Otros)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	5.4 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen: 15.2 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.68
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

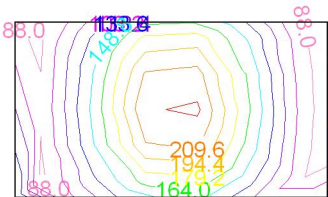
Disposición de las luminarias



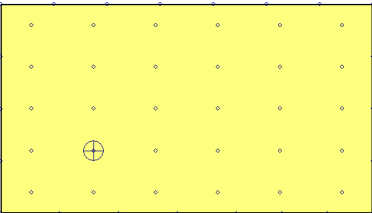
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	1	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	74	1 x 50.6
					Total = 50.6 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	147.74 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	184.20 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.00 W/m²
Factor de uniformidad:	80.21 %

Valores calculados de iluminancia



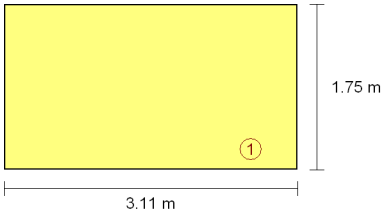
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (147.74 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 52)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

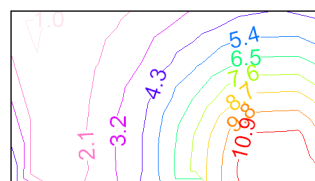
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00



ANEJO XIII: ILUMINACIÓN

Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m
----------------------------------	--------

Valores calculados de iluminancia



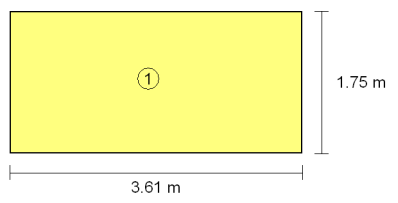


ANEJO XIII: ILUMINACIÓN

RECINTO				
Referencia:	LImpieza (Cuarto técnico)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	6.3 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen: 17.7 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.72
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

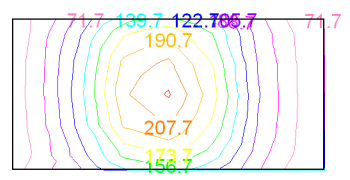
Disposición de las luminarias



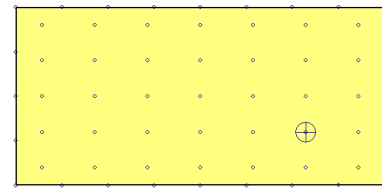
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	1	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	74	1 x 50.6
					Total = 50.6 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	104.85 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	165.15 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.80 W/m²
Factor de uniformidad:	63.49 %

Valores calculados de iluminancia



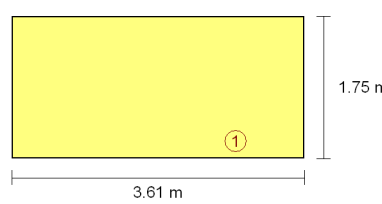
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (104.85 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 59)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

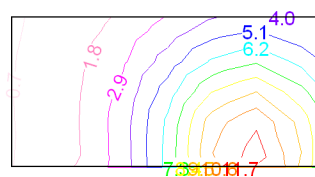


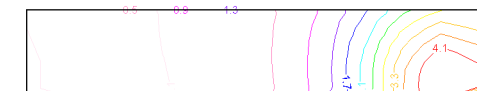
Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m



Valores calculados de iluminancia



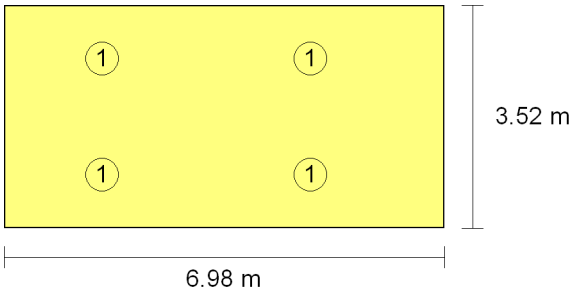




ANEJO XIII: ILUMINACIÓN

RECINTO				
Referencia:	Materialdeportivo (Otros)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	24.6 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen: 68.8 m³
Alumbrado normal				
Altura del plano de trabajo:		1.00 m		
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):		0.85 m		
Coeficiente de reflectancia en suelos:		0.20		
Coeficiente de reflectancia en paredes:		0.50		
Coeficiente de reflectancia en techos:		0.70		
Factor de mantenimiento:		0.80		
Índice del local (K):		1.42		
Número mínimo de puntos de cálculo:		9		

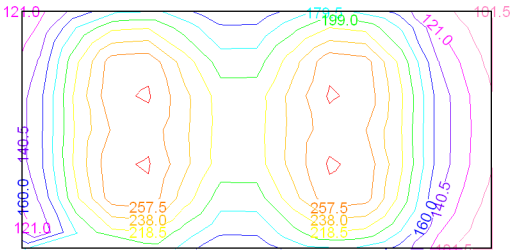
Disposición de las luminarias



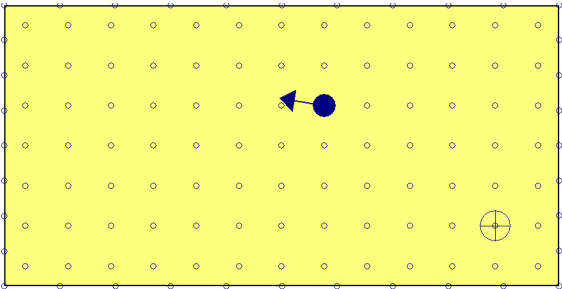
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	4	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	74	4 x 50.6
					Total = 202.4 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	141.36 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	229.53 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	22.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.50 W/m²
Factor de uniformidad:	61.59 %

Valores calculados de iluminancia



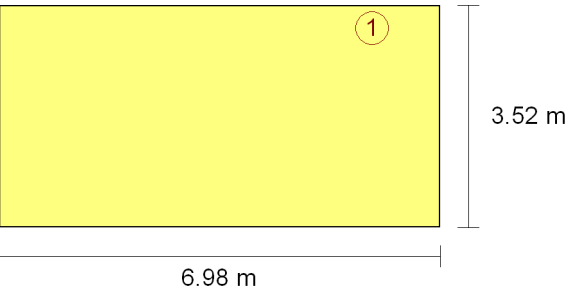
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (141.36 lux)
- ➡ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 22.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 127)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

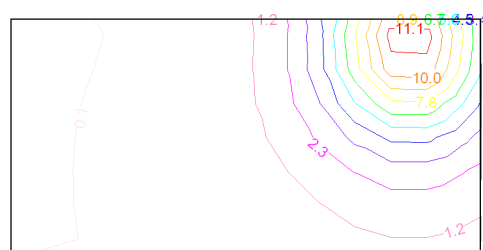


ANEJO XIII: ILUMINACIÓN

Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Illuminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Illuminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m

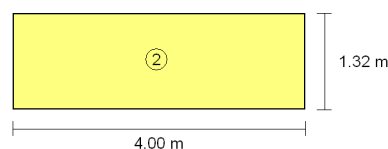
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	Guardarropas (Otros)	Planta:	Planta baja
Superficie:	5.3 m²	Altura libre:	2.80 m
		Volumen:	14.7 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.60
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

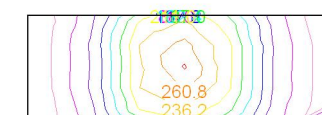
Disposición de las luminarias



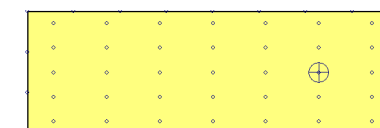
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	1	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	66	1 x 50.6
					Total = 50.6 W

Valores de cálculo obtenidos	
Illuminancia mínima:	109.35 lux
Illuminancia media horizontal mantenida:	218.73 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.30 W/m²
Factor de uniformidad:	49.99 %

Valores calculados de iluminancia



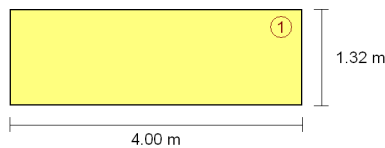
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (109.35 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 57)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

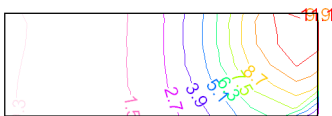
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Illuminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Illuminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m

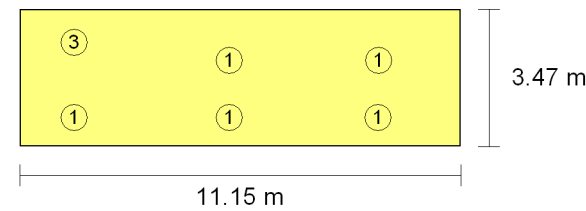
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	GYM (Recinto deportivo)	Planta:	Planta baja
Superficie:	38.7 m²	Altura libre:	2.80 m
		Volumen:	108.2 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.00
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

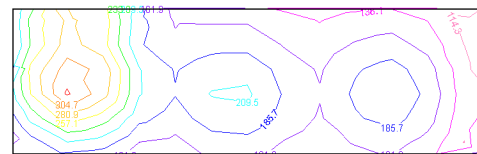
Disposición de las luminarias



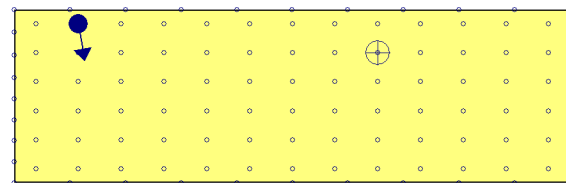
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	5	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	74	5 x 50.6
3	1	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W	4050	92	1 x 78.2
					Total = 331.2 W

Valores de cálculo obtenidos	
Illuminancia mínima:	148.09 lux
Illuminancia media horizontal mantenida:	208.67 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	20.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.10 W/m²
Factor de uniformidad:	70.97 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



⊕ Iluminancia mínima (148.09 lux)

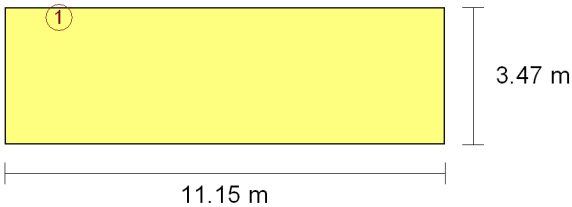


ANEJO XIII: ILUMINACIÓN

- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 20.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 113)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

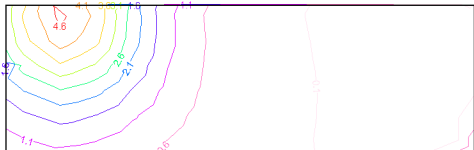
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
I luminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
I luminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m

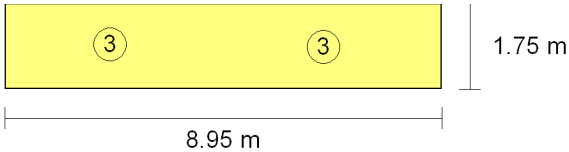
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	A1 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	15.6 m²	Altura libre:	2.80 m
		Volumen:	43.6 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.55
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

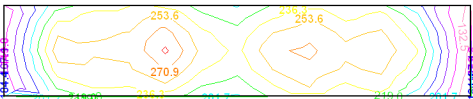
Disposición de las luminarias



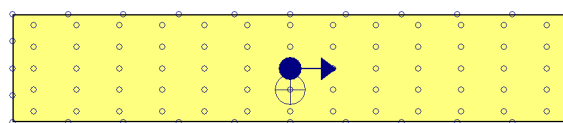
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	2	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W	4050	92	2 x 78.2
					Total = 156.4 W

Valores de cálculo obtenidos	
I luminancia mínima:	224.20 lux
I luminancia media horizontal mantenida:	250.38 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	16.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.00 W/m²
Factor de uniformidad:	89.54 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



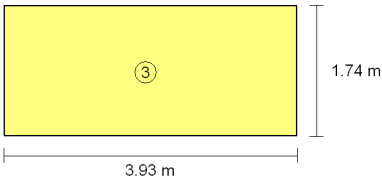
- ⊕ Iluminancia mínima (224.20 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 16.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 93)



ANEJO XIII: ILUMINACIÓN

RECINTO				
Referencia:	A2 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	6.8 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen: 19.1 m³
Alumbrado normal				
Altura del plano de trabajo:				0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):				0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:				0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:				0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:				0.70
Factor de mantenimiento:				0.80
Índice del local (K):				0.46
Número mínimo de puntos de cálculo:				4

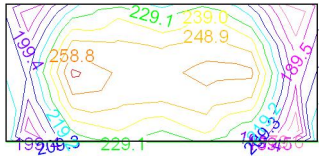
Disposición de las luminarias



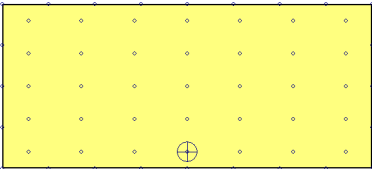
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	1	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W	4050	92	1 x 78.2
					Total = 78.2 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	231.16 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	249.67 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.50 W/m²
Factor de uniformidad:	92.59 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (231.16 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 59)

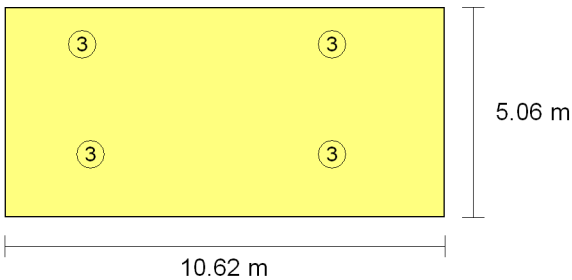


ANEJO XIII: ILUMINACIÓN

RECINTO				
Referencia:	A3 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	53.6 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen: 150.0 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.29
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

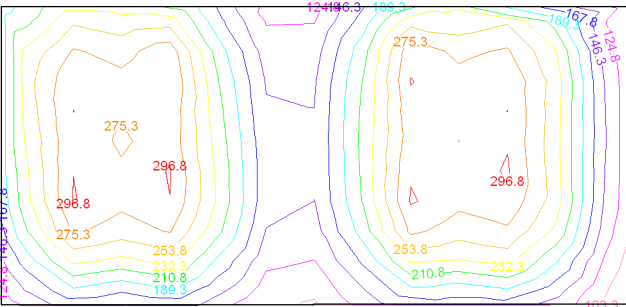
Disposición de las luminarias



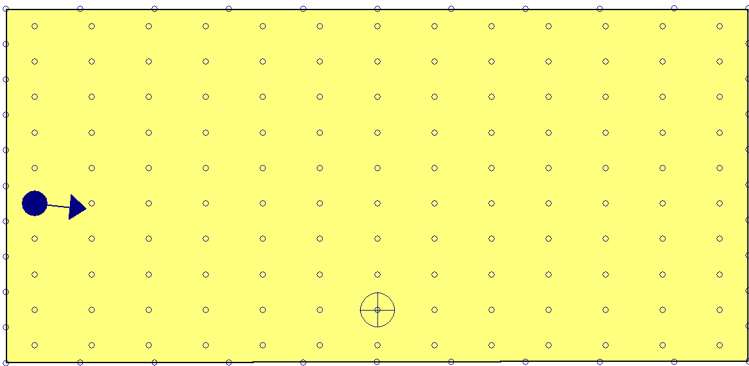
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	4	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W	4050	92	4 x 78.2
					Total = 312.8 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	124.32 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	238.08 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.40 W/m²
Factor de uniformidad:	52.22 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (124.32 lux)
- ◀ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 17.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 170)

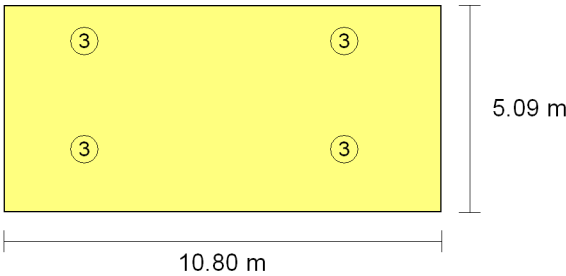


ANEJO XIII: ILUMINACIÓN

RECINTO				
Referencia:	A4 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	54.9 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen: 153.8 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.31
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

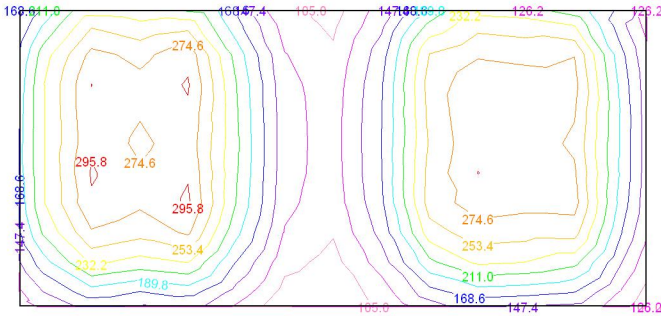
Disposición de las luminarias



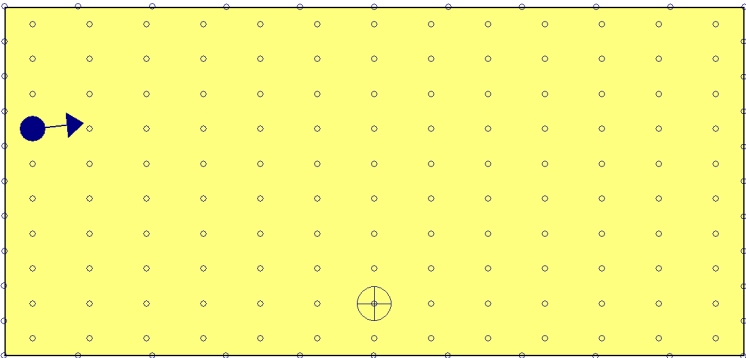
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	4	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W	4050	92	4 x 78.2
					Total = 312.8 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	97.80 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	228.83 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.40 W/m²
Factor de uniformidad:	42.74 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (97.80 lux)
- ◀ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 17.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 170)

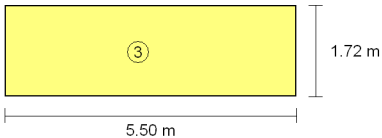


ANEJO XIII: ILUMINACIÓN

RECINTO				
Referencia:	A5 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	9.4 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen: 26.4 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.49
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

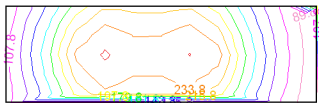
Disposición de las luminarias



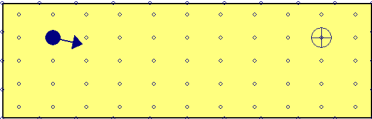
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	1	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W	4050	92	1 x 78.2
					Total = 78.2 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	124.04 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	212.58 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.90 W/m²
Factor de uniformidad:	58.35 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



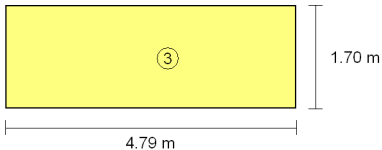
- ⊕ Iluminancia mínima (124.04 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 18.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 83)



ANEJO XIII: ILUMINACIÓN

RECINTO				
Referencia:	A7 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	8.2 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen: 22.8 m³
Alumbrado normal				
Altura del plano de trabajo:				0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):				0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:				0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:				0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:				0.70
Factor de mantenimiento:				0.80
Índice del local (K):				0.47
Número mínimo de puntos de cálculo:				4

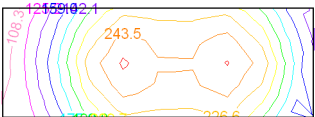
Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	1	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W	4050	92	1 x 78.2
					Total = 78.2 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	161.62 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	229.42 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.10 W/m²
Factor de uniformidad:	70.45 %

Valores calculados de iluminancia



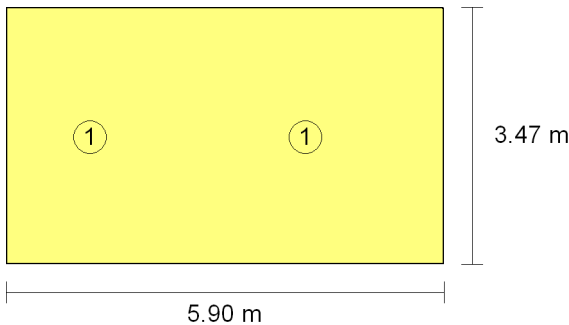


ANEJO XIII: ILUMINACIÓN

RECINTO					
Referencia:	Máquinas (Sala de máquinas)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	20.4 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen:	57.2 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.33
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

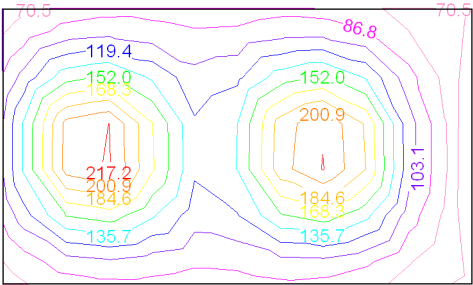
Disposición de las luminarias



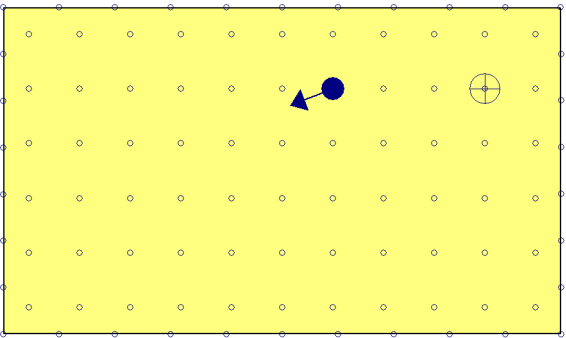
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	2	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	74	2 x 50.6
					Total = 101.2 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	93.11 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	152.63 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	19.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.20 W/m²
Factor de uniformidad:	61.00 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



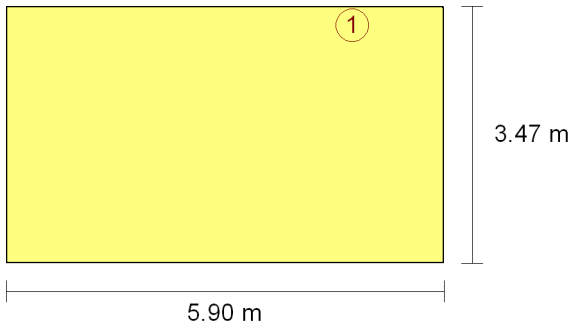
- ⊕ Iluminancia mínima (93.11 lux)
- ➡ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 19.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 100)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



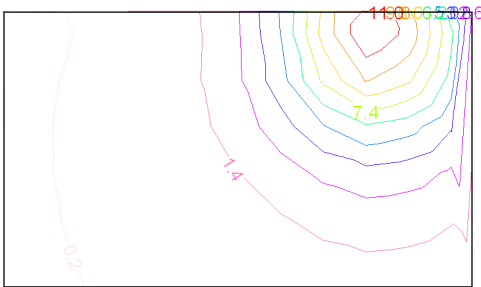
ANEJO XIII: ILUMINACIÓN



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Illuminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Illuminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m

Valores calculados de iluminancia

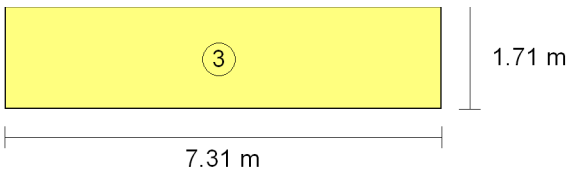


RECINTO				
Referencia:	Aseo mujeres (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	12.5 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen: 34.9 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m

Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.52
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

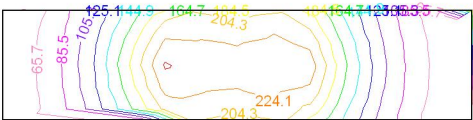
Disposición de las luminarias



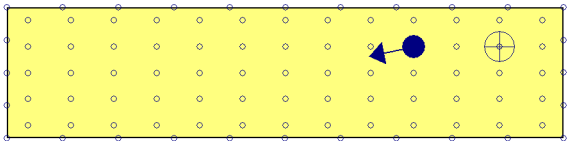
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	1	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W	4050	92	1 x 78.2
					Total = 78.2 W

Valores de cálculo obtenidos	
Illuminancia mínima:	70.44 lux
Illuminancia media horizontal mantenida:	177.03 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	19.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.50 W/m²
Factor de uniformidad:	39.79 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



ANEJO XIII: ILUMINACIÓN

- ⊕ Iluminancia mínima (70.44 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 19.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 93)

3.1 Curvas fotométricas

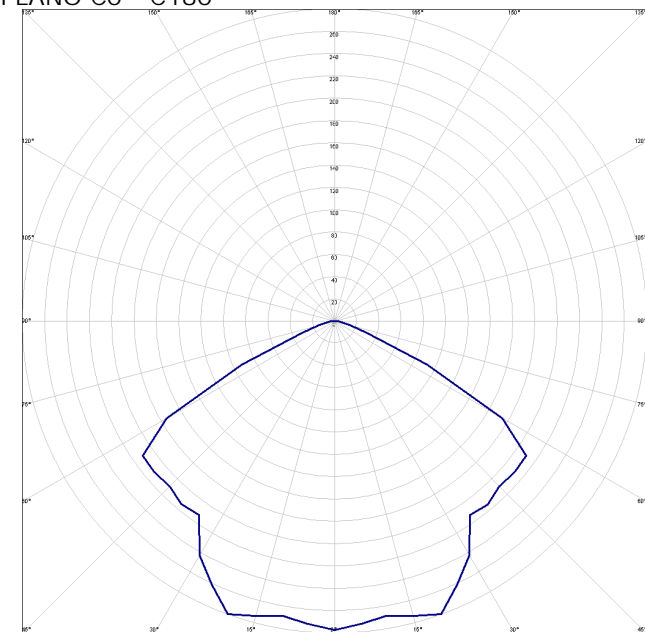
TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado normal)

Tipo 1

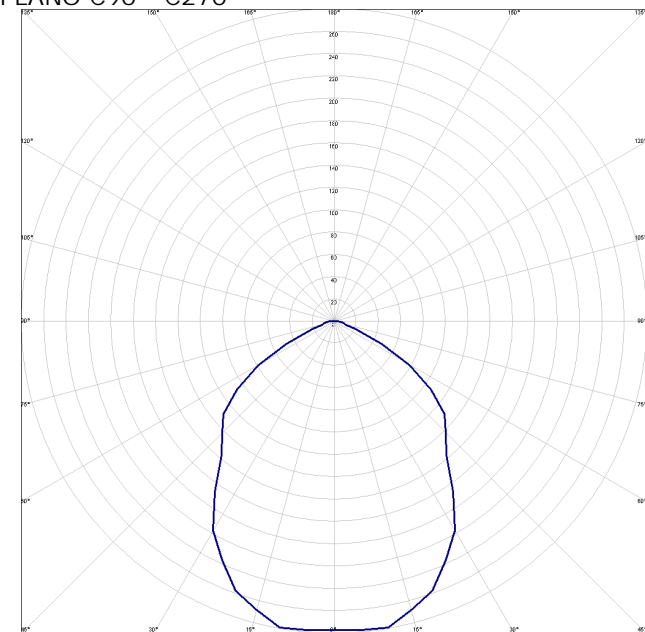
Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 23)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

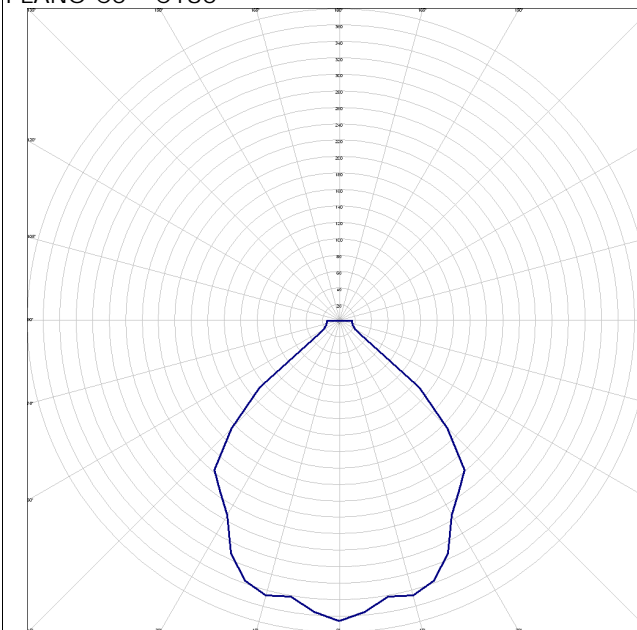


Tipo 2

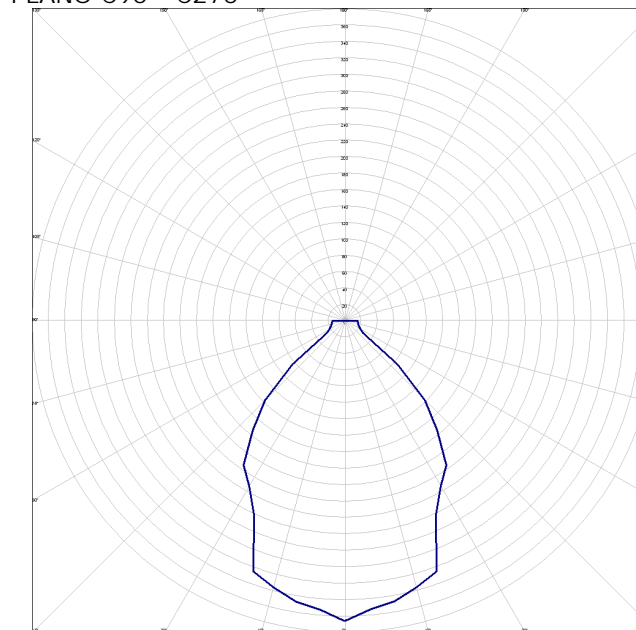
Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 16)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



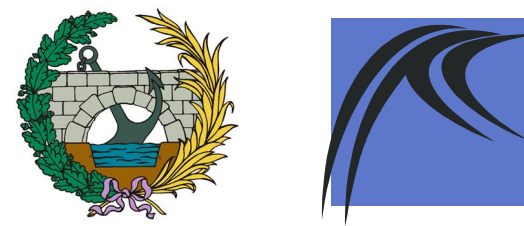
PLANO C90 - C270



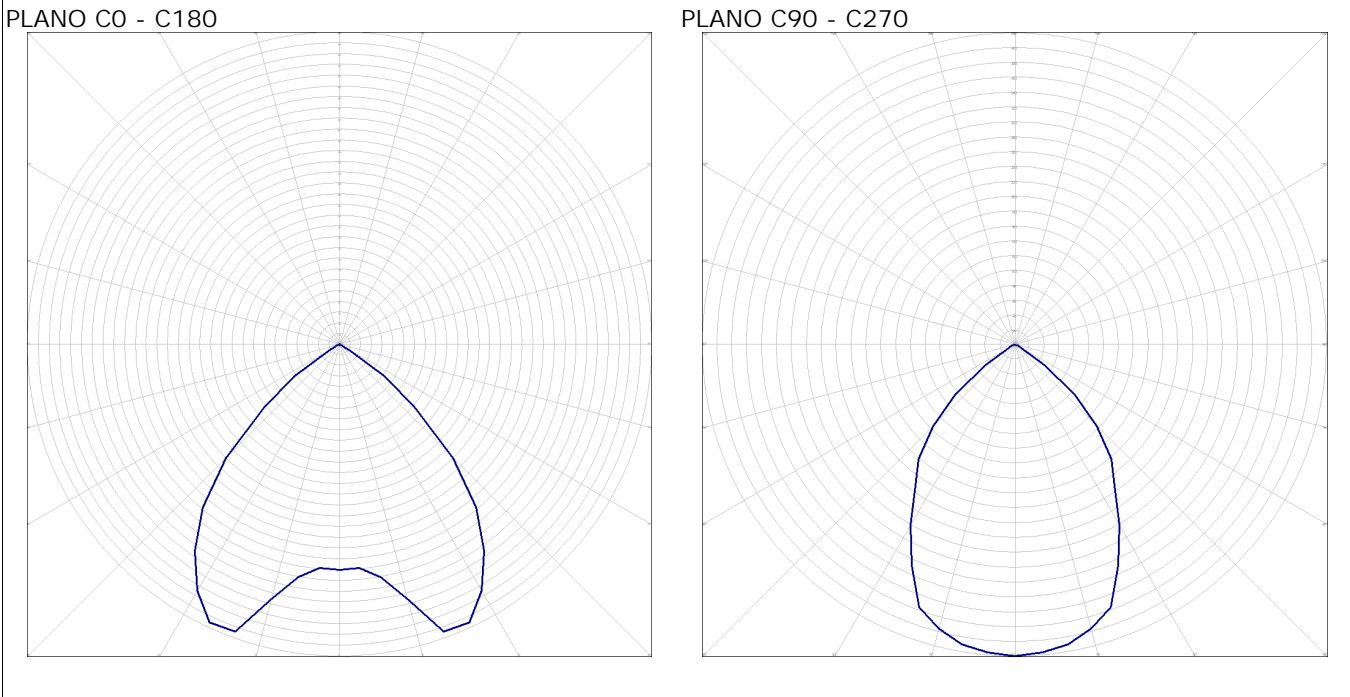
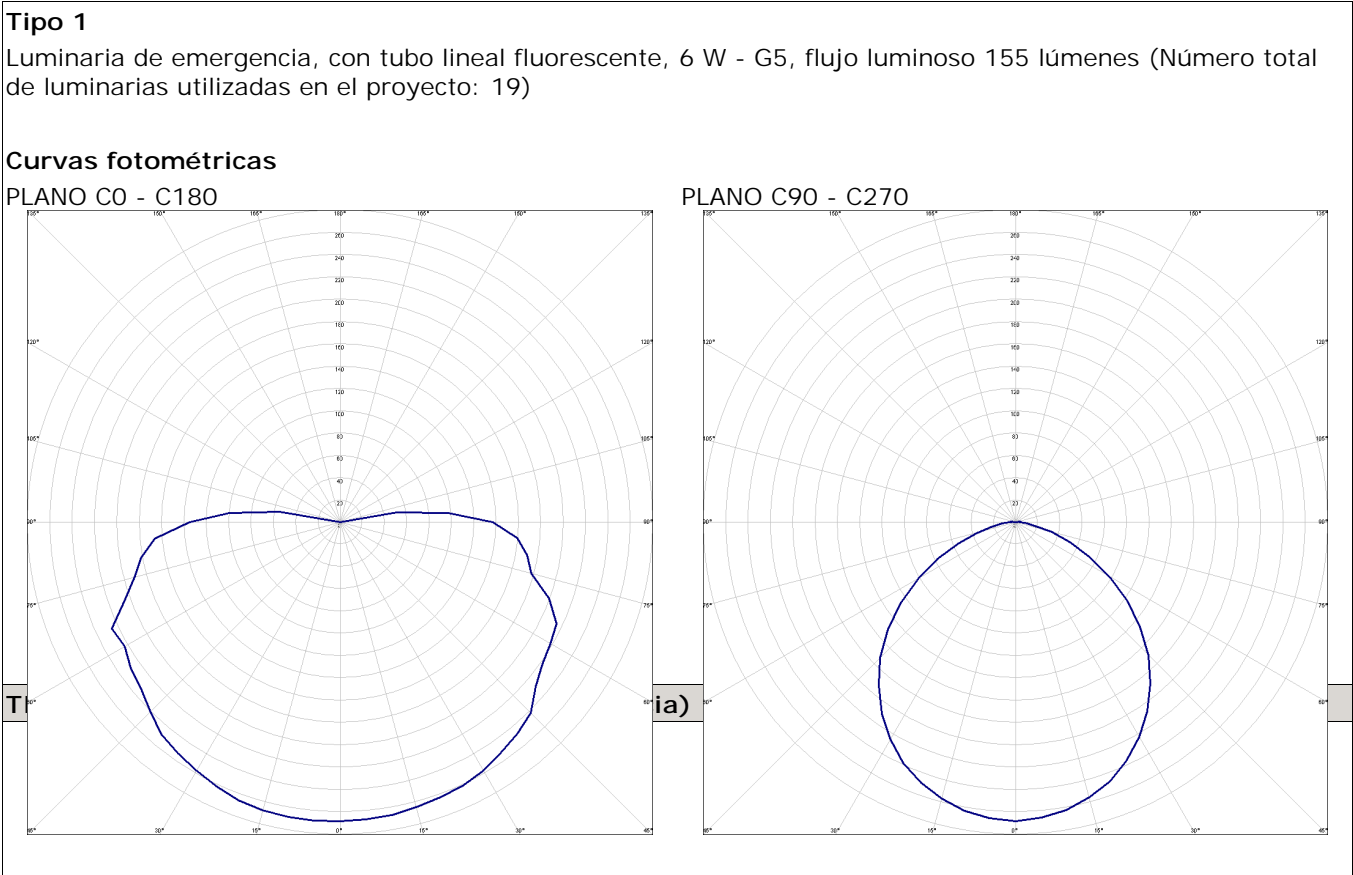
Tipo 3

Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 33)

Curvas fotométricas



ANEJO XIII: ILUMINACIÓN



3.2 Eficiencia energética

Zonas de no representación: Administrativo en general									
VEEI máximo admisible: 3.50 W/m²									
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
		K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
Planta baja	Oficina (Oficinas)	2	65	0.80	202.40	3.30	199.66	18.0	85.0

Zonas de no representación: Zonas comunes									
VEEI máximo admisible: 4.50 W/m²									
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas



ANEJO XIII: ILUMINACIÓN

		K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
Planta baja	A1 (Aseo de planta)	1	44	0.80	156.40	4.00	250.38	16.0	85.0
Planta baja	A2 (Aseo de planta)	0	21	0.80	78.20	4.50	249.67	0.0	85.0
Planta baja	A3 (Aseo de planta)	1	100	0.80	312.80	2.40	238.08	17.0	85.0
Planta baja	A4 (Aseo de planta)	1	102	0.80	312.80	2.40	228.83	17.0	85.0
Planta baja	A5 (Aseo de planta)	0	39	0.80	78.20	3.90	212.58	18.0	85.0
Planta baja	A7 (Aseo de planta)	0	30	0.80	78.20	4.10	229.42	17.0	85.0
Planta baja	Aseo mujeres (Aseo de planta)	1	46	0.80	78.20	3.50	177.03	19.0	85.0

Zonas de no representación: Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas									
VEEI máximo admisible: 5.00 W/m²									
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas

		K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
Planta baja	Conservacion (Cuarto técnico)	1	33	0.80	101.20	3.30	188.22	22.0	85.0
Planta baja	Basuras (Otros)	1	16	0.80	50.60	5.00	184.20	0.0	85.0
Planta baja	Limpieza (Cuarto técnico)	1	21	0.80	50.60	4.80	165.15	0.0	85.0
Planta baja	Materialdeportivo (Otros)	1	63	0.80	202.40	3.50	229.53	22.0	85.0
Planta baja	Guardarropas (Otros)	1	17	0.80	50.60	4.30	218.73	0.0	85.0
Planta baja	Máquinas (Sala de máquinas)	1	38	0.80	101.20	3.20	152.63	19.0	85.0

Zonas de no representación: Espacios deportivos									
VEEI máximo admisible: 5.00 W/m²									
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas

		K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
Planta baja	GYM (Recinto deportivo)	1	54	0.80	331.20	4.10	208.67	20.0	85.0

Zonas de representación: Hostelería y restauración									
VEEI máximo admisible: 10.00 W/m²									
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas

		K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
Planta baja	Bar (Otros)	2	136	0.80	441.60	2.40	237.10	20.0	85.0

Zonas de representación: Zonas comunes									
VEEI máximo admisible: 10.00 W/m²									
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas

		K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
Planta baja	pasillo (Zona de circulación)	0	21	0.80	1573.20	5.10	267.67	17.0	85.0

Zonas de representación: Otros recintos asimilables al grupo 2									
VEEI máximo admisible: 10.00 W/m²									
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas

		K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
Planta baja	Enfermería (Otros)	1	40	0.80	151.80	5.80	138.19	22.0	85.0
Planta baja	Masajes (Otros)	1	49	0.80	202.40	7.20	166.41	18.0	85.0

4. ILUMINACIÓN TERRENO DE JUEGO

4.1 Cálculos

Tal como se ha descrito en el anejo de justificación de la solución, se emplearan 4 torres de iluminación colocadas en las esquinas del terreno de juego de manera que no perjudique la visibilidad del espectador desde el graderío.



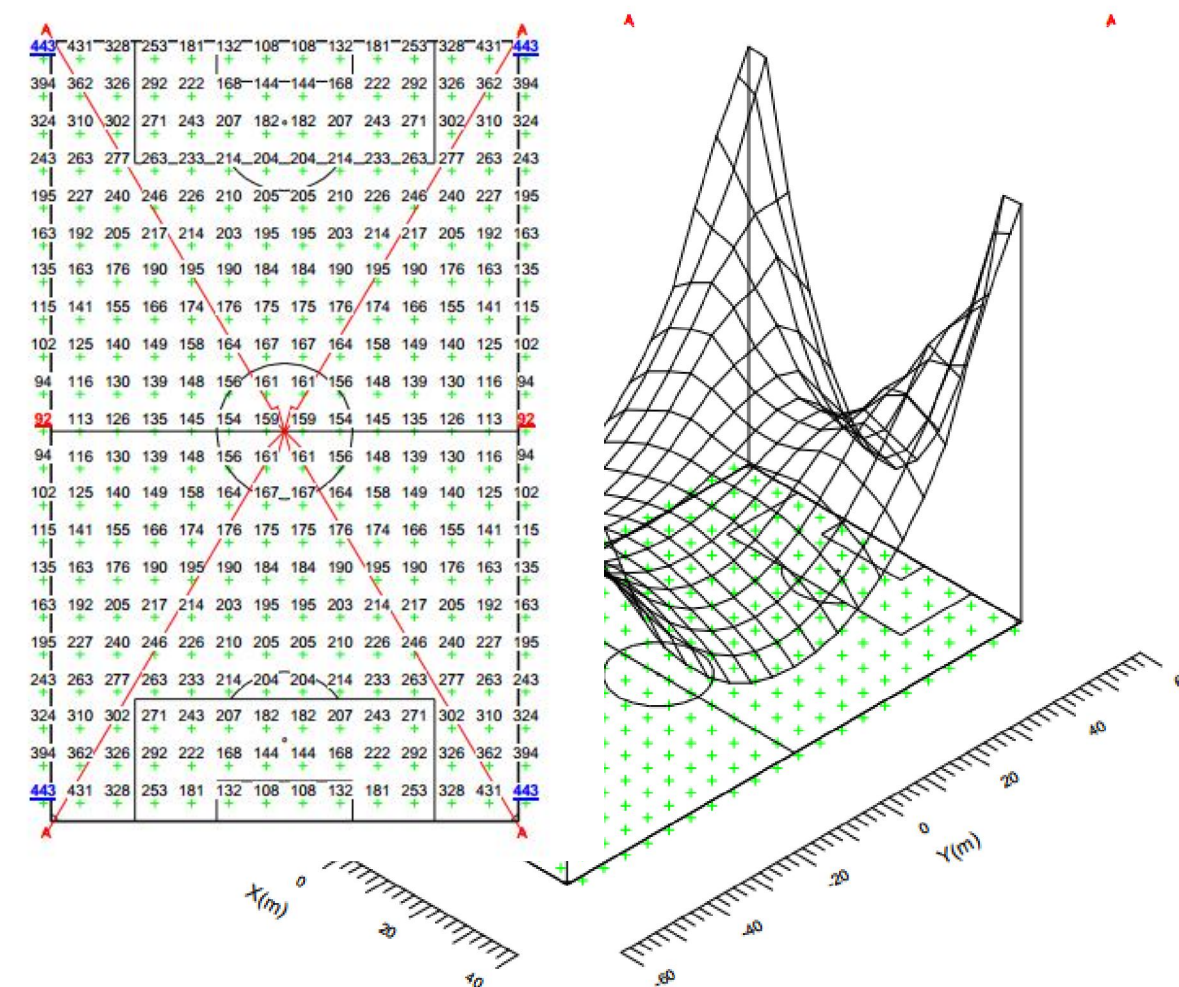
ANEJO XIII: ILUMINACIÓN

A continuación se muestran los resultados obtenidos para luminarias de 2000W (6 en cada torre) dispuestas según lo especificado en los apartados anteriores. Esta disposición cumple con la normativa en lo que respecta a alumbrado mínimo (lux) y relación entre mínimo y máximo establecido por la NIDE.

X (m)	-32.50	-27.50	-22.50	-17.50	-12.50	-7.50	-2.50	2.50	7.50	12.50	17.50	22.50	27.50		
Y (m)	50.00	443>	431	328	253	181	132	108	108	132	181	253	328	431	443>
45.00	394	362	326	292	222	168	144	144	168	222	292	326	362	394	45.00
40.00	324	310	302	271	243	207	182	182	207	243	271	302	310	324	40.00
35.00	243	263	277	263	233	214	204	204	214	233	263	277	263	243	35.00
30.00	195	227	240	246	226	210	205	205	210	226	246	240	227	195	30.00
25.00	163	192	205	217	214	203	195	195	203	214	217	205	192	163	25.00
20.00	135	163	176	190	195	190	184	184	190	195	190	176	163	135	20.00
15.00	115	141	155	166	174	176	175	175	176	174	166	155	141	115	15.00
10.00	102	125	140	149	158	164	167	167	164	158	149	140	125	102	10.00
5.00	94	116	130	139	148	156	161	161	156	148	139	130	116	94	5.00
0.00	92<	113	126	135	145	154	159	159	154	145	135	126	113	92<	0.00
-5.00	94	116	130	139	148	156	161	161	156	148	139	130	116	94	-5.00
-10.00	102	125	140	149	158	164	167	167	164	158	149	140	125	102	-10.00
-15.00	115	141	155	166	174	176	175	175	176	174	166	155	141	115	-15.00
-20.00	135	163	176	190	195	190	184	184	190	195	190	176	163	135	-20.00
-25.00	163	192	205	217	214	203	195	195	203	214	217	205	192	163	-25.00
-30.00	195	227	240	246	226	210	205	205	210	226	246	240	227	195	-30.00
-35.00	243	263	277	263	233	214	204	204	214	233	263	277	263	243	-35.00
-40.00	324	310	302	271	243	207	182	182	207	243	271	302	310	324	-40.00
-45.00	394	362	326	292	222	168	144	144	168	222	292	326	362	394	-45.00
-50.00	443>	431	328	253	181	132	108	108	132	181	253	328	431	443>	-50.00

Continuar >

Media 204 Min/Media 0.45 Min/Máx 0.21 Factor mantenimiento proy. 1.00





ANEJO XIV: ELECTRICIDAD



ANEJO XIV : ELECTRICIDAD

Índice:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. NORMATIVA	3
3. POTENCIA TOTAL PREVISTA.....	3
4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	4
4.1 Caja general de protección	4
4.2 Derivaciones individuales	4
4.3 Instalaciones interiores o receptoras	5
5. MEMORIA JUSTIFICATIVA.....	5
5.1.- Bases de cálculo	5
5.1.1.- Sección de las líneas	5
5.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra	9
5.2.- Resultados de cálculo	10
5.2.1.- Distribución de fases	10
5.2.2.- Cálculos	10
5.2.3.- Símbolos utilizados	11



1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

2. NORMATIVA

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobre intensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: A paramenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: A paramenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobre intensidades.

3. POTENCIA TOTAL PREVISTA

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para locales comerciales y oficinas:

Para el cálculo de la potencia en locales y oficinas, al no disponer de las potencias reales instaladas, se asume un valor de 100 W/m², con un mínimo por local u oficina de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CPM-1	
Concepto	P Total (kW)
Cuadro individual 1	17.772

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

$$P_{acum} = \frac{0.1}{N} + \frac{0.9}{N} \times N \times P_{toma}$$

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

ANEJO XIV : ELECTRICIDAD

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

4.1 Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre. Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

4.2 Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	Cuadro individual 1	1.60	ES07Z1-K (AS) 5G10	Tubo empotrado D=50 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

ANEJO XIV : ELECTRICIDAD

4.3 Instalaciones interiores o receptoras

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotores de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

Guardamotor, destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

5. MEMORIA JUSTIFICATIVA

5.1.- Bases de cálculo

5.1.1.- Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

b) Criterio de la caída de tensión.
La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por

el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.
La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE 20460-5-523, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \times \cos \varphi}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \times U_l \times \cos \varphi}$$

siendo:

I_c : Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c : Potencia de cálculo, en W

ANEJO XIV : ELECTRICIDAD

U_f : Tensión simple, en V
 U_l : Tensión compuesta, en V
 $\cos \phi$: Factor de potencia

Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%
- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$DU = 2 \times L \times I_c \times (R \cos \phi + X \sin \phi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$DU = \sqrt{3} \times L \times I_c \times (R \cos \phi + X \sin \phi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en Ω/km . Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 Ω/km .

R: Resistencia del cable, en Ω/m . Viene dada por:

$$R = \rho \times \frac{L}{S}$$

siendo:

ρ : Resistividad del material en $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

S: Sección en mm²

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{\max} - T_0) \times \frac{I_c^2}{I_z^2}$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en $^{\circ}\text{C}$

T_0 : Temperatura ambiente para el conductor (40 $^{\circ}\text{C}$ para cables a laire y 25 $^{\circ}\text{C}$ para cables enterrados)

T_{\max} : Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90 $^{\circ}\text{C}$ para conductores con aislamientos termooestables y 70 $^{\circ}\text{C}$ para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con el ρ la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:



ANEXO X : ELECTRICIDAD

$$r_T = r_{20} \times [1 + a \times (T - 20)]$$

para el cobre

$$a = 0.00393^{\circ}\text{C}^{-1} \quad r_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{56} \text{ W}\times\text{mm}^2/\text{m}$$

para el aluminio

$$a = 0.00403^{\circ}\text{C}^{-1} \quad r_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{35} \text{ W}\times\text{mm}^2/\text{m}$$

Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'I_{ccc}' como en pie 'I_{ccp}', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \times Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \times Z_t}$$

siendo:

- U_l: Tensión compuesta, en V
- U_f: Tensión simple, en V
- Z_t: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mW

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

- R_t: Resistencia total en el punto de cortocircuito.
- X_t: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida. En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{e_{R_{cc,T}} \times U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{e_{X_{cc,T}} \times U_l^2}{S_n}$$

siendo:

- R_{cc,T}: Resistencia de cortocircuito del transformador, en mW
- X_{cc,T}: Reactancia de cortocircuito del transformador, en mW
- E_{R_{cc,T}}: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador
- E_{X_{cc,T}}: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador
- S_n: Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.



ANEXO IV : ELECTRICIDAD

5.1.2.- Cálculo de las protecciones

Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \times I_z$$

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

a) El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.

b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$b) \quad I_{cc,5s} > I_f$$

$$b) \quad I_{cc} > I_f$$

b) siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$b) \quad I_{cc} = \frac{k \times S}{\sqrt{t}}$$

b) siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

PVC XLPE		
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{max} = \frac{U_f}{I_f \times \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

siendo:

R_f : Resistencia del conductor de fase, en W/km

R_n : Resistencia del conductor de neutro, en W/km

X_f : Reactancia del conductor de fase, en W/km

X_n : Reactancia del conductor de neutro, en W/km

Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \times I_z$$

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A



ANEXO X : ELECTRICIDAD

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- a) El poder de corte del interruptor automático ' I_{cu} ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- b) La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' I_{mag} ' del interruptor automático según su tipo de curva.

	I_{mag}
Curva B	$5 I_n$
Curva C	$10 I_n$
Curva D	$20 I_n$

- c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

- c) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \times S^2}{I_{cc}^2}$$

- c) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i^2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$I^2 \times t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \times t_{\text{cable}}$$

$$I^2 \times t_{\text{cable}} = k^2 \times S^2$$

Guardamotores

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

Límitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

5.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra

Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 191 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.



Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

- a) siendo:

U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

- b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

5.2.- Resultados de cálculo

5.2.1.- Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	5924.1	5924.1	5924.1
0	Cuadro individual 1	17772.2	5924.1	5924.1	5924.1

Cuadro individual 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.) Bomba de circulación (solar térmica))	C13 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.) Bomba de circulación (solar térmica))	-	-	-	142.0
C14 (Grupo de presión)	C14 (Grupo de presión)	-	916.7	916.7	916.7

Cuadro individual 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2138.4	-	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	2592.0	-
C6(2) (iluminación)	C6(2) (iluminación)	-	-	907.2	-
C15 (Alumbrado de emergencia)	C15 (Alumbrado de emergencia)	-	-	-	205.2
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2800.0
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	-	2500.0
C3 (cocina/extractor/horno)	C3 (cocina/extractor/horno)	-	5400.0	-	-
C4.1 (lavadora)	C4.1 (lavadora)	-	-	3450.0	-

5.2.2.- Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
0	Cuadro individual 1	17.77	1.60	ES07Z1-K (AS) 5G10	26.75	44.00	0.04	0.04

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
Cuadro individual 1	ES07Z1-K (AS) 5G10	Tubo empotrado D=50 mm	44.00	1.00	-	44.00

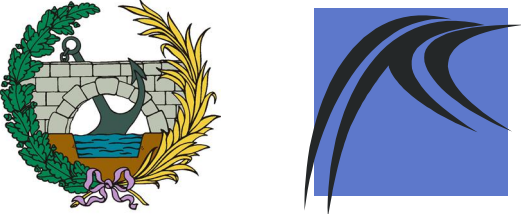
Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible (A)	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccp} (s)	t _{riccp} (s)	L _{max} (m)
Cuadro individual 1	ES07Z1-K (AS) 5G10	26.75	32	51.20	44.00	100	12.000	5.148	0.05	< 0.01	299.02

Instalación interior

Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.



ANEXO M :ELECTRICIDAD

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro individual 1							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t. (%)	c.d.t.a. (%)
Cuadro individual 1							
Sub-grupo 1							
C14 (Grupo de presión)	2.75	2.39	RZ1-K (AS) 5G2.5	7.75	22.10	0.03	0.07
Sub-grupo 2							
C1 (iluminación)	2.14	299.48	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	9.30	13.00	3.32	3.35
C3 (cocina/extractor/horno)	5.40	48.56	ES07Z1-K (AS) 3G6	24.71	30.00	3.42	3.45
Sub-grupo 3							
C6 (iluminación)	2.59	383.51	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	11.27	17.50	3.91	3.94
C4.1 (lavadora)	3.45	25.34	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.79	17.50	2.77	2.81
C6(2) (iluminación)	0.91	173.70	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	3.94	13.00	2.71	2.74
Sub-grupo 4							
C2 (tomas)	3.45	250.32	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	17.50	4.38	4.41
C13 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.)+Bomba de circulación (solar térmica))	0.14	6.08	RZ1-K (AS) 3G2.5	0.62	24.65	0.01	0.05
C15 (Alumbrado de emergencia)	0.21	557.39	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.89	13.00	0.61	0.65
C7 (tomas)	3.45	227.60	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	17.50	5.13	5.16

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	FC _{agrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C14 (Grupo de presión)	RZ1-K (AS) 5G2.5	Directa superficial	26.00	1.00	-	26.00
		Directa superficial	26.00	0.85	-	22.10
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.00	1.00	-	13.00
C3 (cocina/extractor/horno)	ES07Z1-K (AS) 3G6	Tubo empotrado D=25 mm	30.00	1.00	-	30.00
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50
C4.1 (lavadora)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C6(2) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D= 16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.5 0	1.00	-	17.5 0
C13 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.) +Bomba de circulación (solar térmica))	RZ1-K (AS) 3G2.5	Directa superficial	29.0 0	1.00	-	29.0 0
		Directa superficial	29.0 0	0.85	-	24.6 5
C15 (Alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D= 16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.5 0	1.00	-	17.5 0

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 1'												
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos		I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{ccc} (s)	t _{ccp} (s)	
Cuadro individual 1			IGA: 32									
Sub-grupo 1			Dif: 25, 300, 4 polos									
C14 (Grupo de presión)	RZ1-K (AS) 5G2.5	7.75	Guard: 10		14.50	22.10	15	10.338	2.665	0.01	0.02	
Sub-grupo 2			Dif: 32, 30, 2 polos									
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	9.30	Aut: 10 {'C','B','D'}		14.50	13.00	15	10.338	0.255	0.01	0.46	
C3 (cocina/extractor/horno)	ES07Z1-K (AS) 3G6	24.71	Aut: 25 {'C','B','D'}		36.25	30.00	15	10.338	0.594	0.01	1.35	
Sub-grupo 3			Dif: 32, 30, 2 polos									
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	11.27	Aut: 16 {'C','B'}		23.20	17.50	15	10.338	0.259	0.01	1.23	
C4.1 (lavadora)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.79	Aut: 16 {'C','B','D'}		23.20	17.50	15	10.338	0.485	0.01	0.35	
C6(2) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	3.94	Aut: 10 {'C','B'}		14.50	13.00	15	10.338	0.130	0.01	1.77	
Sub-grupo 4			Dif: 32, 30, 2 polos									
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 {'C','B'}		23.20	17.50	15	10.338	0.315	0.01	0.83	
C13 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.)+Bomba de circulación (solar térmica))	RZ1-K (AS) 3G2.5	0.62	Aut: 10 {'C','B','D'}		14.50	24.65	15	10.338	1.607	0.01	0.05	
C15 (Alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.89	Aut: 10 {'C','B'}		14.50	13.00	15	10.338	0.128	0.01	1.81	
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 {'C','B'}		23.20	17.50	15	10.338	0.271	0.01	1.12	




5.2.3.- Símbolos utilizados

A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Servicio monofásico		Servicio trifásico
	Bomba de circulación		Grupo de presión
	Ducha		Bomba de circulación
	Lámpara fluorescente con dos tubos		Luminaria de emergencia
	Lámpara fluorescente con tres tubos		Caja de protección y medida (CPM)
	Cuadro individual		Interruptor
	Toma de uso general		Interruptor estanco



ANEXO M :ELECTRICIDAD

	Toma de lavadora		Toma de uso general doble
	Toma de cocina		



Proyecto Fin de Grado
Remodelación del Campo de Fútbol de Do meda
ANEXO I: ELECTRICIDAD





ANEJO XV: URBANIZACIÓN INTERIOR A LA PARCELA



Índice:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. APARCAMIENTO	3
2.1 Introducción	3
2.2 Normativa.....	3
2.3 Sección firme	3
2.3.1 Tipo de explanada	3
2.3.2 Determinación tráfico pesado.....	4
2.3.3 Sección firme	4
2.4 Acera.....	5
2.5 Plazas aparcamiento.....	5
3. ZONAS VERDES	5
4. MOVILIARIO URBANO.....	6
4.1. Luminarias	6
4.2. Papeleras	6
4.3. Bancos	6
5. PAVIMENTO DE HORMIGÓN	6
6. CERRAMIENTO	6



ANEJO XV: URBANIZACIÓN INTERIOR A LA PARCELA

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se describirá y se proyectará la zona exterior al terreno de juego y graderío. En esta zona se prevé la construcción de un aparcamiento para vehículos así como de zonas verdes y de aceras para el tránsito de peatones.

Se describirán las secciones de firme tanto para aparcamiento como para aceras según la normativa vigente. Para ello se estimará unas características del terreno natural ficticias debido a la imposibilidad de realizar ensayos.

También se describirá el pavimento dentro del perímetro de terreno de juego que comunicará el aparcamiento con el graderío.

2. APARCAMIENTO

2.1 Introducción

Tal como se indica en los planos al aparcamiento se accederá desde la Avenida Emilia Pardo Bazán. Tendrá un acceso para la entra de vehículos y otro para la salida. La distribución del aparcamiento se muestra en los planos al igual que la señalización.

2.2 Normativa

Para el dimensionamiento de los paquetes de firme bituminoso se seguirá la Instrucción 6.1-I.C. Secciones de Firme, de aplicación a los proyectos de firmes de carreteras de nueva construcción y de acondicionamiento de las existentes. Para la elección de la capa bituminosa se seguirá el artículo 542 y 543 de la norma PG 3.

2.3 Sección firme

2.3.1 Tipo de explanada

A efectos de definir la estructura del firme, se establecen tres categorías de explanada, denominadas E1, E2 y E3. Estas categorías se definen en función de los resultados obtenidos de los ensayos geotécnicos. El ensayo que se requiere para obtener la clasificación de la explanada es el “Ensayo de carga con placa” del que se obtiene el módulo de compresividad en el segundo ciclo de carga, E_v , cuyos valores se recogen en la siguiente tabla de la normativa

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Según los datos obtenidos en los distintos ensayos podemos estimar que nuestra explanada es de tipo E2 y de suelo seleccionado.



ANEJO XV: URBANIZACIÓN INTERIOR A LA PARCELA

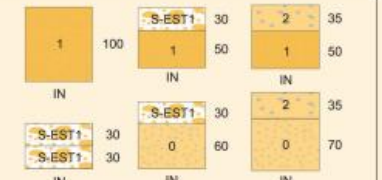
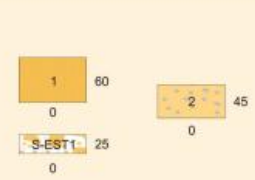

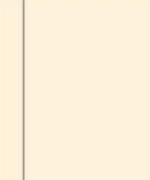

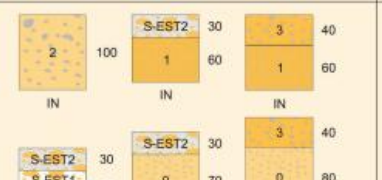
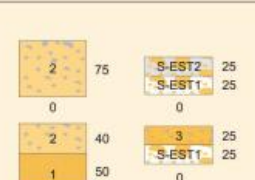
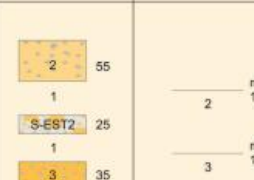
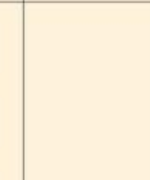

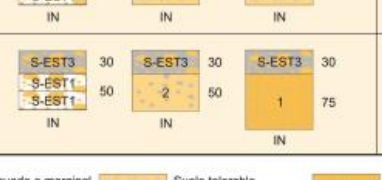
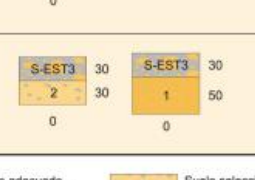
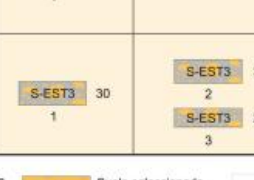
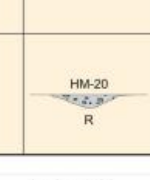
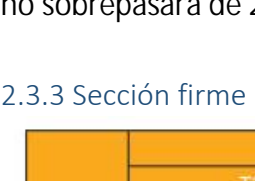
		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)				
		SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1 $E_{d2} \geq 60 \text{ MPa}$					
	E2 $E_{d2} \geq 120 \text{ MPa}$					
	E3 $E_{d2} \geq 300 \text{ MPa}$					

FIGURA 1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

Por lo tanto la explanada para un tipo E2 y un suelo seleccionado es directamente la explanada E2 por lo que no tenemos que aportar material para la construcción de la explanada.

2.3.2 Determinación tráfico pesado

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

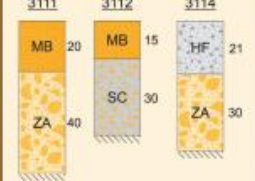
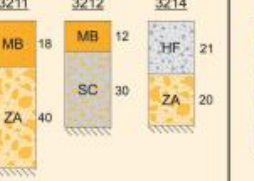
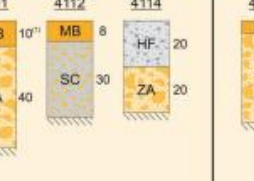


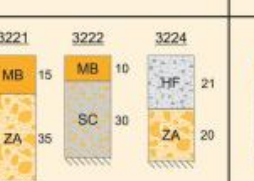
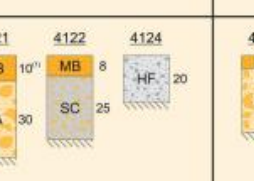
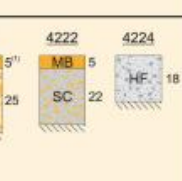
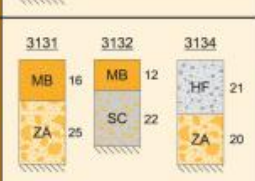
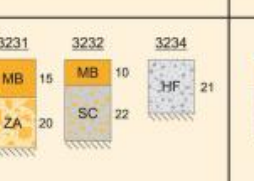
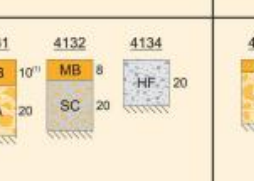
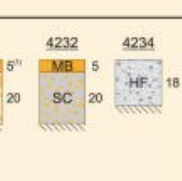
CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	$\geq 4\,000$	$< 4\,000$ $\geq 2\,000$	$< 2\,000$ ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

En nuestro caso la categoría de tráfico pesado será T42 ya que el número de vehículos pesados por día no sobrepasará de 25.

2.3.3 Sección firme

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T31	T32	T41	T42
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1				
	E2				
	E3				

MB Mezclas bituminosas HF Hormigón de firme SC Suelocemento ZA Zahorra artificial

(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.



ANEJO XV: URBANIZACIÓN INTERIOR A LA PARCELA

Nuestra sección de firme será la 4221. Está constituida por una capa de 25 cm de zahorra y una capa de 5 cm de mezcla bituminosa.

Para la mezcla bituminosa se elegirá una capa de rodadura de 5 cm de mezcla bituminosa tipo denso AC16 surf D. El ligante hidrocarbonado será B60/70.

Entre la capa de zahorra y la capa de rodadura se dispondrá un riego de imprimación ECL-1.

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA	
		Denominación UNE-EN 13108-1(*)	Denominación anterior
RODADURA	4-5	AC16 surf D	D12
		AC16 surf S	S12
	> 5	AC22 surf D	D20
		AC22 surf S	S20
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D	D20
		AC22 bin S	S20
		AC32 bin S	S25
		AC 22 bin S MAM (**)	MAM(**)
BASE	7-15	AC32 base S	S25
		AC22 base G	G20
		AC32 base G	G25
		AC 22 base S MAM (***)	MAM(***)

2.4 Acera

La sección para los tramos de acera estará compuesta por:

- Losetas 30x30x1 cm
- Capa de mortero de 4 cm de espesor
- Cimiento de hormigón de 15 cm

2.5 Plazas aparcamiento

En nuestro caso y para un aforo estimado de 800 espectadores la distribución de nuestro aparcamiento será de:

- 40 plazas para espectadores (30 m² por plaza)
- 2 plazas para autobuses, ya que 4 son demasiadas e innecesarias, de 15x5 m cada plaza
- 3 plazas para personas con movilidad reducida de 5 x 3,6 m cada plaza
- 8 plazas para motocicletas de 1,25 x2,5 m cada una

3. ZONAS VERDES

En el aparcamiento solamente habrá un pequeño espacio ajardinado, en el interior de una rotonda triangular que permite el giro y que además sirve de contorno de una zona de aparcamiento. Habrá también zonas dentro del recinto ajardinadas con árboles.

Los taludes se vegetarán para ayudar a la estabilidad y por razones estéticas.

Algunos aspectos que se deben considerar para elegir las especies vegetales (árboles, arbustos o césped) son los siguientes:

- Aspecto general de la planta (tamaño total y de la copa, altura, forma, color de las hojas, floración,...)
- Cambios estacionales (caída de hojas, cambios de coloración, época de floración,...)
- Adecuación a las condiciones ambientales de la zona (especialmente aspectos relacionados con el régimen térmico e higrométrico de la zona y su nivel de insolación)

Las especies por las que se ha optado son:

Césped: Mezcla de rápida instalación y fácil mantenimiento. Mezcla de uso general, con buena resistencia al pisoteo. Muy flexible en su adaptación a todo tipo de climas y suelos.

- 60% Ray-Grass Inglés NUI
- 30% Fectuca rubra estolonífera RUMBA
- 5% Poa pratense GERÓNIMO



ANEJO XV: URBANIZACIÓN INTERIOR A LA PARCELA

- 5% Agrostis tenuis HIGHLAND

Arbolado:

- Ciprés (*Cupressus sempervirens*)
- Pinus

4. MOVILIARIO URBANO

Siguiendo con el estudio de los distintos elementos que constituirán la urbanización exterior, se exponen a continuación los elementos constitutivos del mobiliario urbano.

4.1. Luminarias

Se dispondrán dos tipos de luminarias:

- Luminarias con báculo. Tendrán una altura de 5m y contarán con una base cónica de fundición de hierro y tubos de acero galvanizado, con brazo transversal para una o dos luminarias. Serán de dos luminarias únicamente aquellas situadas en la zona central del aparcamiento. El acabado de las luminarias consistirá en una imprimación antioxidante y pintura de poliuretano de color negro texturado. El bloque óptico estará compuesto por un reflector de aluminio anodizado, una cazoleta de sujeción portalámparas y un cierre de vidrio sellado con silicona. La fijación al báculo será lateral con tubo de 60mm.
- Apliques. Formado un soporte de pared y un bloque óptico. El soporte estará fabricado en chapa y tubo de acero de 60mm. El acabado consistirá en un galvanizado en caliente y una pintura de poliuretano de color negro. El bloque óptico será igual al de las luminarias con báculo.

4.2. Papeleras

Las papeleras serán de estructura interior metálica y exterior de listones de madera tropical tratada con protector fungicida, de forma que el acabado sea en color caoba.

El pie de la papeleras consistirá en un tubo de acero de 195 mm de diámetro. La altura de las papeleras será de 70cm.

4.3. Bancos

Se colocarán bancos con respaldo de madera, de tablas de madera tropical, de 175 cm de longitud y barnizados. Los soportes serán de fundición de aluminio, fijados con tacos de expansión de acero, tornillos especiales y pasta química a una base de hormigón HM-20/P/20/I.

5. PAVIMENTO DE HORMIGÓN

Las zonas colindantes al terreno de juego que permitirán el acceso de los espectadores desde el aparcamiento hasta el graderío y por donde se podrá transcurrir alrededor del terreno será un pavimento rígido de hormigón.

Será un pavimento continuo de hormigón en masa HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, de 20 cm de espesor, extendido y vibrado manual, sobre capa base existente (no incluida en este precio); acabado impreso en relieve y tratado superficialmente con mortero decorativo de rodadura para hormigón impreso, color blanco, rendimiento 4,5 kg/m²; desmoldeante en polvo color blanco y capa de sellado final con resina impermeabilizante de acabado.

6. CERRAMIENTO

A lo largo de la zona del terreno de juego donde también se encuentra el graderío se dispondrá un muro de 2 metros de altura que separe esta zona de la carretera, fincas colindantes y aparcamiento. Será un muro de cerramiento, continuo, de 2 m de altura de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (cubo doble), para revestir, 24x15x12 cm, recibida con mortero de cemento M-7,5.



ANEJO XVI: AHORRO DE ENERGÍA



ANEJO XVI: AHORRO DE ENERGÍA

Índice:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. EXIGENCIAS BÁSICAS	3
3. CAPTADOR SOLAR TÉRMICO	3

ANEJO XVI: AHORRO DE ENERGÍA

1. INTRODUCCIÓN

Según el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006) en su Artículo 15: Exigencias básicas de ahorro de energía (HE) se especifican una normas básicas para el ahorro de energía en la proyección de edificios de nueva construcción.

El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía » consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes del Art.15. del Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» que especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

2. EXIGENCIAS BÁSICAS

Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se

desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y ala vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

Ámbito de aplicación:

Edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

En los edificios se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

3. CAPTADOR SOLAR TÉRMICO

En cumplimiento del DB HE-4 del CTE, sobre contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, se instalará una instalación solar térmica para el aporte de agua caliente para los vestuarios y aseos.



Para calcular la instalación de energía solar térmica garantizando el cumplimiento del CTE: DB HE-4 se ha empleado el programa informático CYPE: Instalaciones.

La instalación se compondrá de una batería de 8 captadores solares en fila colocados en la cubierta en orientados al sur, según el Documento nº2: Planos. Cada captador solar tendrá una superficie útil de 2,1 m², un rendimiento óptico de 0,75 y un coeficiente de pérdidas primario de 3,993 W/m²K. Asimismo, se dispondrá en la sala de máquinas de un interacumulador de 950l de acero vitrificado y un acumulador de ACS auxiliar de 1500l. Será también necesaria la disposición de una bomba de circulación de 0,88m³/h y 1,34m.c.a en el circuito de impulsión.



ANEJO XVII: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO



ANEJO XVII: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Índice:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL	3
3. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	3
4. NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE	3
2.3 Estructuras.....	3
2.3.1 Acero	3
2.3.2 Hormigón.....	4
2.3.3 Cimentaciones	4
2.4 Instalaciones.....	4
2.4.1 Salubridad	4
2.3.2 Elevadores	4
2.4.3 ACS.....	5
2.4.4 Electricidad	5
2.4.5 Instalaciones contra incendios	6
2.4.6 Ahorro de energía.....	6
2.5 Protección.....	6
2.5.1 Aislamiento acústico.....	6
2.5.2 Aislamiento térmico	6
2.9 Urbanización interior a la parcela	6
5. SEGURIDAD Y SALUD	7
6. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS	8
7. MEDIO AMBIENTE	8
8. GESTIÓN DE RESIDUOS	9



ANEJO XVII: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo dispuesto en el Art. 1º A.1 del Decreto 462/1971 de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto de Edificación se han observado las siguientes Normas vigentes aplicables sobre construcción.

2. NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL

- **Ordenación de la edificación**

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 6-NOV-1999

Órgano JEFATURA DEL ESTADO

Publicado en BOE núm. 266 de 06 de Noviembre de 1999

Vigencia desde 06 de Mayo de 2000. Esta revisión vigente desde 11 de Mayo de 2014 hasta 01 de Enero de 201

- **Código Técnico de la Edificación**

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

Órgano MINISTERIO DE VIVIENDA

Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006

Vigencia desde 29 de Marzo de 2006. Esta revisión vigente desde 28 de Junio de 2013 hasta 13 de Septiembre de 2013

- **Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ficha:

Órgano JEFATURA DEL ESTADO

Publicado en BOE núm. 250 de 19 de Octubre de 2006

Vigencia desde 19 de Abril de 2007. Esta revisión vigente desde 27 de Diciembre de 2009

3. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

- **Ley de ordenación del territorio de Galicia**

Ley 10/1995, de 23 de noviembre de 1995, de la Consellería de Presidencia de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 5 de diciembre de 1995

Órgano PARLAMENTO DE GALICIA

Publicado en DOG núm. 233 de 05 de Diciembre de 1995 y BOE núm. 11 de 12 de Enero de 1996

Vigencia desde 06 de Diciembre de 1995. Esta revisión vigente desde 23 de Mayo de 2012

- **Lei 9/2002 de ordenación urbanística e protección do medio rural de Galicia**

Lei 9/2002, do 30 de decembro de 2002, de la Consellería de Presidencia de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 31 de decembro de 2002

Órgano PRESIDENCIA DE LA JUNTA DE GALICIA

Publicado en DOG núm. 252 de 31 de Diciembre de 2002 y BOE núm. 18 de 21 de Enero de 2003

Vigencia desde 01 de Enero de 2003. Esta revisión vigente desde 28 de Diciembre de 2013

4. NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE

2.3 Estructuras

2.3.1 Acero

- **DB SE-A Seguridad estructural: Acero**



ANEJO XVII: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SE-A.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Órgano MINISTERIO DE VIVIENDA

Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006

Vigencia desde 29 de Marzo de 2006. Esta revisión vigente desde 23 de Abril de 2010 hasta 28 de Junio de 2013

- **Instrucción de Acero Estructural (EAE)**

REAL DECRETO 751/2011, de 27 de mayo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-JUN-2011

Órgano MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

Publicado en BOE núm. 149 de 23 de Junio de 2011

Vigencia desde 23 de Diciembre de 2011.

2.3.2 Hormigón

- **Instrucción de Hormigón Estructural "EHE"**

REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 22-AGO-2008

Corrección errores: 24-DIC-2008

Órgano MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

Publicado en BOE núm. 203 de 22 de Agosto de 2008

Vigencia desde 01 de Diciembre de 200

2.3.3 Cimentaciones

- **DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SE-C.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Órgano MINISTERIO DE VIVIENDA

Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006

Vigencia desde 29 de Marzo de 2006. Esta revisión vigente desde 23 de Abril de 2010 hasta 28 de Junio de 2013

2.4 Instalaciones

2.4.1 Salubridad

- **DB HS Salubridad**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Órgano MINISTERIO DE VIVIENDA

Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006

Vigencia desde 29 de Marzo de 2006. Esta revisión vigente desde 23 de Abril de 2010 hasta 28 de Junio de 2013

2.3.2 Elevadores

- **Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos**

(Solo están vigentes los artículos 10 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el Real Decreto 1314/1997)

REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 11-DIC-1985

Órgano MINISTERIO DE ECONOMIA Y HACIENDA



ANEJO XVII: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Publicado en BOE núm. 296 de 11 de Diciembre de 1985

Vigencia desde 31 de Diciembre de 1985. Esta revisión vigente desde 23 de Febrero de 2013

- **Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos**

RESOLUCIÓN de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 15-MAY-1992

2.4.3 ACS

- **Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)**

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-AGO-2007

Corrección errores: 28-FEB-2008

Órgano MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

Publicado en BOE núm. 207 de 29 de Agosto de 2007

Vigencia desde 29 de Febrero de 2008. Esta revisión vigente desde 14 de Abril de 2013

- **DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)**

Código Técnico de la Edificación REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Órgano MINISTERIO DE VIVIENDA

Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006

Vigencia desde 29 de Marzo de 2006. Esta revisión vigente desde 23 de Abril de 2010 hasta 28 de Junio de 2013

2.4.4 Electricidad

- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología

B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Publicado en BOE núm. 224 de 18 de Septiembre de 2002

Vigencia desde 18 de Septiembre de 2003. Esta revisión vigente desde 30 de Junio de 2015

- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.**

Órgano MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Publicado en BOE núm. 224 de 18 de Septiembre de 2002

Vigencia desde 18 de Septiembre de 2003. Esta revisión vigente desde 30 de Junio de 2015

- **Criterios técnicos para la aplicación de determinadas instrucciones técnicas complementarias del Reglamento electrotécnico de baja tensión (RCL 1973, 2391 y NDL 10136)**

Resolución de 5 de septiembre de 1997, de la Dirección General de Industria de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 26 de septiembre de 1997

Orde pola que se regula a aplicación na Comunidade Autónoma de Galicia do Regulamento electrotécnico de baixa tensión. aprobado polo Real decreto 842/2002, do 2 de agosto

- **Orde do 23 de xullo de 2003, de la Consellería de Innovación, Industria e Comercio de la Comunidad de Galicia.**

D.O.G.: 7 de agosto de 2003

Modificada por:

Orde pola que se modifican os modelos de impresos relativos ao rexistro e posta en servizo das instalacións eléctricas de baixa tensión, no ámbito da Comunidade Autónoma de Galicia



ANEJO XVII: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Orde do 2 de febreiro de 2005, de la Consellería de Innovación, Industria e Comercio de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 3 de marzo de 2005

2.4.5 Instalaciones contra incendios

· DB SI Seguridad en caso de incendio

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SI.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Órgano MINISTERIO DE VIVIENDA
Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006
Vigencia desde 29 de Marzo de 2006. Esta revisión vigente desde 23 de Abril de 2010 hasta 28 de Junio de 2013

· Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 14-DIC-1993
Corrección de errores: 7-MAY-1994

Ficha:
Órgano MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Publicado en BOE núm. 298 de 14 de Diciembre de 1993
Vigencia desde 14 de Marzo de 1994. Esta revisión vigente desde 23 de Mayo de 2010

2.4.6 Ahorro de energía

· DB HE Ahorro de energía

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HE.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Órgano MINISTERIO DE VIVIENDA
Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006
Vigencia desde 29 de Marzo de 2006. Esta revisión vigente desde 23 de Abril de 2010 hasta 28 de Junio de 2013

2.5 Protección

2.5.1 Aislamiento acústico

DB HR. Protección frente al ruido

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 23-OCT-2007
Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

Órgano MINISTERIO DE VIVIENDA
Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006
Vigencia desde 29 de Marzo de 2006. Esta revisión vigente desde 23 de Abril de 2010 hasta 28 de Junio de 2013

2.5.2 Aislamiento térmico

DB-HE-Ahorro de Energía

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

Órgano MINISTERIO DE VIVIENDA
Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006
Vigencia desde 29 de Marzo de 2006. Esta revisión vigente desde 23 de Abril de 2010 hasta 28 de Junio de 2013

2.9 Urbanización interior a la parcela



ANEJO XVII: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- **Norma 6.1-IC. Secciones de firme, de la Instrucción de carreteras**

Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2003

Ficha:
Órgano MINISTERIO DE FOMENTO
Publicado en BOE núm. 297 de 12 de Diciembre de 2003
Vigencia desde 13 de Diciembre de 2003.

5. SEGURIDAD Y SALUD

- **Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 25-OCT-1997

Ficha:
Órgano MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA
Publicado en BOE de 25 de Octubre de 1997
Vigencia desde 25 de Diciembre de 1997. Esta revisión vigente desde 24 de Marzo de 201

- **Prevención de Riesgos Laborales**

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 10-NOV-1995

Ficha:
Órgano JEFATURA DEL ESTADO
Publicado en BOE de 10 de Noviembre de 1995
Vigencia desde 10 de Febrero de 1996. Esta revisión vigente desde 01 de Enero de 2015

- **Reglamento de los Servicios de Prevención**

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 31-ENE-1997

Ficha:
Órgano MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES
Publicado en BOE de 31 de Enero de 1997
Vigencia desde 31 de Marzo de 1997. Esta revisión vigente desde 05 de Julio de 201

- **Señalización de seguridad en el trabajo**

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 23-ABR-1997

Ficha:
Órgano MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES
Publicado en BOE de 23 de Abril de 1997
Vigencia desde 13 de Mayo de 1997. Esta revisión vigente desde 05 de Julio de 2015

- **Seguridad y Salud en los lugares de trabajo**

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 23-ABR-1997

Ficha:
Órgano MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES
Publicado en BOE de 23 de Abril de 1997
Vigencia desde 23 de Julio de 1997. Esta revisión vigente desde 03 de Diciembre de 2004

- **Manipulación de cargas**

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 23-ABR-1997

Ficha:
Órgano MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES
Publicado en BOE de 23 de Abril de 1997
Vigencia desde 13 de Mayo de 1997

- **Utilización de equipos de protección individual**

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 12-JUN-1997



ANEJO XVII: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Corrección errores: 18-JUL-1997

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

Publicado en BOE de 12 de Junio de 1997

Vigencia desde 12 de Agosto de 1997

- **Utilización de equipos de trabajo**

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 7-AGO-1997

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

Publicado en BOE de 07 de Agosto de 1997

Vigencia desde 27 de Agosto de 1997. Esta revisión vigente desde 03 de Diciembre de 2004

6. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

- **Real Decreto por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.**

REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-MAY-2007

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

Publicado en BOE núm. 113 de 11 de Mayo de 2007

Vigencia desde 12 de Mayo de 2007. Esta revisión vigente desde 12 de Marzo de 2010

- **Accesibilidad y supresión de barreras Ley 8/1997, de 20 de agosto, de la Consellería de Presidencia de la Comunidad de Galicia. D.O.G.: 29 de agosto de 1997**

Ficha:

Órgano PARLAMENTO DE GALICIA

Publicado en DOG núm. 166 de 29 de Agosto de 1997 y BOE núm. 237 de 03 de Octubre de 1997

Vigencia desde 29 de Noviembre de 1997. Esta revisión vigente desde 01 de Marzo de 2000

7. MEDIO AMBIENTE

- **Avaliación de impacto ambiental para Galicia**

Decreto 442/1990, do 13 de setembro de 1990, de la Consellería de Presidencia e Administración Pública de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 25 de setembro de 1990

- **Lei de protección ambiental de Galicia**

Lei 1/1995, do 2 de xaneiro de 1995, de la Consellería de Presidencia de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 10 de febreiro de 1990

Ficha:

Órgano PARLAMENTO DE GALICIA

Publicado en DOG núm. 29 de 10 de Febrero de 1995 y BOE núm. 143 de 16 de Junio de 1995

Vigencia desde 11 de Febrero de 1995. Esta revisión vigente desde 28 de Diciembre de 2013

- **Regulación de las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre**

Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de marzo de 2002

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

Publicado en BOE núm. 52 de 01 de Marzo de 2002

Vigencia desde 02 de Junio de 2002. Esta revisión vigente desde 04 de Mayo de 2006

- **Ley del Ruido**

LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado



ANEJO XVII: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Ficha:

Órgano JEFATURA DEL ESTADO

Publicado en BOE núm. 276 de 18 de Noviembre de 2003

Vigencia desde 08 de Diciembre de 2003. Esta revisión vigente desde 07 de Julio de 2011

- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.**

Órgano JEFATURA DEL ESTADO

Publicado en BOE núm. 296 de 11 de Diciembre de 2013

Vigencia desde 12 de Diciembre de 2013

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

- **Ley de envases y residuos de envases**

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Ficha:

Órgano JEFATURA DEL ESTADO

Publicado en BOE de 25 de Abril de 1997

Vigencia desde 26 de Abril de 1997. Esta revisión vigente desde 30 de Julio de 2011

- **Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015**

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO

Publicado en BOE núm. 49 de 26 de Febrero de 2009

Vigencia desde 18 de Marzo de 2009

- **Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2001

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

Publicado en BOE núm. 25 de 29 de Enero de 2002

Vigencia desde 30 de Enero de 2002. Esta revisión vigente desde 24 de Abril de 2013

- **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

Publicado en BOE núm. 38 de 13 de Febrero de 2008

Vigencia desde 14 de Febrero de 2008

- **Decreto por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia**

Decreto 174/2005, de 9 de junio de 2005, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 29 de junio de 2005



ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Índice:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. COSTES DIRECTOS.....	3
2.1. Mano de obra	3
2.2. Maquinaria	4
2.3. Materiales.....	4
3. COSTES INDIRECTOS	4
4. PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	5



ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la justificación y obtención, para las distintas unidades de obra, de la totalidad de los costes, tanto directos como indirectos, que se producen por la ejecución de la obra, en combinación con los rendimientos medios de los distintos equipos necesarios para la correcta realización de la misma, y a partir de ellos, la obtención del precio para cada unidad.

La redacción de este anejo se lleva a cabo en cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (BOE de 25 de julio) y posterior modificación por la Orden Ministerial de 21 de mayo (BOE de 28 de mayo). De acuerdo con el artículo 2 de dicha Orden, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Así pues, el coste correspondiente a cada unidad de obra estará formado por la suma del coste directo, (cuya evaluación se obtendrá a partir de los costes y rendimientos de la mano de obra, de los costes y rendimientos de la maquinaria y del coste de los materiales) y del coste indirecto común a todas las unidades de obra que se expresará como porcentaje del coste directo.

2. COSTES DIRECTOS

Se denominan costes directos a aquellos costes que se producen dentro del recinto de la obra y que pueden atribuirse directamente a una unidad de obra concreta. Los costes directos engloban los siguientes conceptos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

A continuación se expondrá la forma de evaluar estos conceptos en cada unidad de obra.

2.1. Mano de obra

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo de Trabajo para el sector de la Construcción y Obras Públicas de la provincia de A Coruña del 2015, publicado en el Boletín Oficial de la provincia de A Coruña y las actuales Bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se obtiene del modo siguiente:

$$\text{Coste hora trabajada} = (\text{Coste empresarial anual}) / (\text{Horas trabajadas al año})$$

En la que el coste empresarial anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que tiene que abonar la empresa por cada trabajador.

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta lo especificado en la Orden Ministerial de 21 de Mayo de 1979, por la que se modifica parcialmente la de 14 de Marzo de 1969 sobre Normas Complementarias del Reglamento General de Contratación.

De acuerdo con dicha Orden Ministerial los costes horarios de las distintas categorías laborales se pueden obtener de forma simplificada mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$C = 1,4 \cdot A + B$$

en las que:

- C: en euros/hora, expresa el coste horario para la empresa.
- A: en euros/hora, es la retribución total del trabajador, que tiene carácter salarial exclusivamente.



ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

- B: en euros/hora, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, pluses, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

En el coeficiente 1.4 de A se consideran incluidos los pagos de la empresa a la Seguridad Social, cargas sociales, Fondo de garantía, formación profesional, accidentes, etc.

2.2. Maquinaria

El estudio de los costes correspondientes a maquinaria se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

2.3. Materiales

El coste total del material comprende lo siguiente:

- Coste de adquisición del material.
- Coste del transporte desde el lugar de adquisición al lugar de acopio o aplicación en la obra.
- Coste de carga y descarga.
- Varios: coste correspondiente a mermas, pérdidas o roturas de algunos materiales durante su manipulación (1 al 5 % del precio de adquisición).

Se deben distinguir 2 tipos de materiales:

- Ingredientes: Forman parte de la unidad de obra ejecutada.
- Secundarios: No forman parte de la unidad de obra ejecutada pero son necesarios para su ejecución.

Se distinguen, a su vez, otros 2 tipos:

1. Fungibles
2. Reutilizables

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

3. COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos son aquellos costes que se producen dentro del recinto de la obra, pero que no pueden atribuirse directamente a una unidad de obra concreta, por lo que hay que repartirlos de modo proporcional entre todas ellas.

Se consideran costes indirectos:

- Las instalaciones de obra, tales como oficinas, talleres, almacenes, comedores, dormitorios, etc. Los costes a tener en cuenta para estas instalaciones son los de interés y amortización de la inversión, reparaciones, conservación y gastos de funcionamiento.
- El personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra.
- Los gastos derivados del cumplimiento de la DIA en cuanto a evitar afecciones ambientales durante la ejecución de las obras.
- Los costes imprevistos.

Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Para la determinación del porcentaje de costes indirectos (K) se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 de Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de Junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes:

- K1 Corresponde al porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los Costes Indirectos de instalaciones y personal, y el importe de los Costes Directos de la obra. Su valor está limitado al 5%.

$$K1 = 100 \cdot CI / CD$$

- K2 Porcentaje correspondiente a imprevistos, que se cifra en 1, 2 ó 3%, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima respectivamente

Tomando un valor de K1=5 % y teniendo en cuenta que los imprevistos (K2) se cifran en 1% por tratarse de una obra terrestre, tenemos que el porcentaje de costes indirectos será:

$$K=K1+K2=6\%$$



4. PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA

Los precios de las unidades de obra, denominados también precios de ejecución material, se obtienen a partir de la expresión dada en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas:

$$P = (1 + K / 100) \cdot CD$$

Siendo:

- P: el precio de ejecución material en euros.
- K: el porcentaje correspondiente a los costes indirectos. En nuestro caso K=3%
- CD: el coste directo de la unidad en euros.

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad (Horas)	Total (euros)
1	Oficial primera	10,71	129,680 h.	1.388,87
2	Ayudante	10,40	86,480 h.	899,39
3	Peón ordinario	10,24	97,811 h.	1.001,58
4	Oficial 1ª Cerrajero	11,44	4,800 h.	54,91
5	Ayudante-Cerrajero	10,56	2,400 h.	25,34
6	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	62,000 h.	709,28
7	Oficial 1ª electricista.	15,78	125,967 h	1.987,76
8	Oficial 1ª calefactor.	15,78	18,777 h	296,30
9	Oficial 1ª instalador de climatización.	15,78	35,361 h	558,00
10	Oficial 1ª fontanero.	15,78	327,745 h	5.171,82
11	Oficial 1ª montador.	15,78	210,897 h	3.327,95
12	Oficial 1ª carpintero.	15,53	19,935 h	309,59
13	Oficial 1ª cerrajero.	15,52	117,635 h	1.825,70
14	Oficial 1ª construcción.	15,28	5.181,305 h	79.170,34
15	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	15,28	366,232 h	5.596,02
16	Oficial 1ª soldador.	15,28	415,542 h	6.349,48
17	Oficial 1ª escayolista.	15,28	157,200 h	2.402,02
18	Oficial 1ª pintor.	15,28	75,342 h	1.151,23
19	Oficial 1ª revocador.	15,28	200,813 h	3.068,42
20	Oficial 1ª jardinero.	15,28	46,256 h	706,79
21	Oficial 1ª de obra pública.	15,28	22,297 h	340,70
22	Oficial 2ª construcción.	15,05	484,291 h	7.288,58
23	Ayudante carpintero.	14,76	19,935 h	294,24
24	Ayudante cerrajero.	14,70	117,635 h	1.729,23
25	Ayudante montador de estructura metálica.	14,65	751,908 h	11.015,45
26	Ayudante soldador.	14,65	314,581 h	4.608,61
27	Ayudante pintor.	14,65	90,949 h	1.332,40
28	Ayudante construcción.	14,65	1.649,494 h	24.165,09
29	Ayudante montador.	14,65	100,394 h	1.470,77
30	Ayudante de obra pública.	14,65	2,452 h	35,92
31	Ayudante electricista.	14,62	125,166 h	1.829,93
32	Ayudante calefactor.	14,62	18,777 h	274,52
33	Ayudante instalador de climatización.	14,62	35,361 h	516,98
34	Ayudante fontanero.	14,62	215,788 h	3.154,82
35	Peón especializado revocador.	14,76	111,064 h	1.639,30
36	Peón especializado construcción.	14,47	286,113 h	4.140,06
37	Peón ordinario construcción.	13,97	3.884,163 h	54.261,76
38	Peón jardinero.	13,97	92,024 h	1.285,58
39	Peón escayolista.	13,97	157,200 h	2.196,08
			Importe total:	237.580,81

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad	Total (euros)
1	Grúa telescópica autoprop. 30 t.	99,68	12,600h.	1.255,97
2	Hormigonera 200 l. gasolina	1,59	2,676h.	4,25
3	Excavadora hidráulica s/neumáticos 100 CV.	43,42	553,644h	24.039,22
4	Pala cargadora s/neumáticos 85 CV/1,2 m³.	46,22	50,065h	2.314,00
5	Retrocargadora s/neumáticos 75 CV.	36,98	25,522h	943,80
6	Barredora remolcada con motor auxiliar.	10,28	3,066h	31,52
7	Camión con cuba de agua.	35,98	17,046h	613,32
8	Camión cisterna equipado para riego, de 8 m³ de capacidad.	41,22	3,066h	126,38
9	Compactador neumático autopropulsado 12/22 t.	58,09	17,828h	1.035,63
10	Extendedora fibriladora para césped sintético.	46,26	39,690h	1.836,06
11	Extendedora asfáltica de cadenas 110 CV.	80,19	17,828h	1.429,63
12	Motoniveladora de 135 CV.	55,30	0,019h	1,05
13	Motoniveladora de 200 CV.	61,13	7,664h	468,50
14	Bandeja vibrante de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,38	51,383h	327,82
15	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	8,46	213,210h	1.803,76
16	Rodillo vibratorio tándem articulado de 2300 kg, anchura de trabajo 105 cm.	16,55	112,455h	1.861,13
17	Rodillo vibratorio autopropulsado tándem 10 t.	46,26	4,598h	212,70
18	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 15 t.	64,28	7,711h	495,66
19	Camión basculante de 10 t. de carga.	32,89	0,042h	1,38
20	Camión basculante de 14 t. de carga.	39,05	12,262h	478,83
21	Camión basculante de 20 t. de carga.	42,14	740,835h	31.218,79
22	Camión con grúa de hasta 6 t.	49,34	0,995h	49,09
23	Desplazamiento de maquinaria de fabricación de mezcla bituminosa en caliente.	1,03	1.525,106Ud	1.570,86
24	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	9,25	228,739h	2.115,84
25	Transporte de áridos.	0,10	12.584,042t·...	1.258,40
26	Transporte de aglomerado.	0,10	2.608,775t·...	260,88
27	Compresor estacionario eléctrico media presión 2 m³/min.	2,36	2,952h	6,97
28	Martillo neumático.	4,07	324,863h	1.322,19
29	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min.	6,90	324,863h	2.241,55
30	Mezcladora-bombeadora para morteros autonivelantes.	10,18	52,629h	535,76
31	Carretilla elevadora diesel de doble tracción de 8 t.	24,50	52,920h	1.296,54
32	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	66,82	56,740h	3.791,37
33	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 40 t y 35 m de altura máxima de trabajo.	78,78	3,282h	258,56
34	Regla vibrante de 3 m.	4,66	136,169h	634,55
35	Hidrolimpiadora a presión.	7,38	46,416h	342,55
36	Motocultor 60/80 cm.	26,81	24,345h	652,69
37	Rodillo ligero.	3,49	12,173h	42,48
38	Motosierra a gasolina.	2,99	12,117h	36,23
39	Central asfáltica continua para fabricación de mezcla bituminosa en caliente, de 200 t/h.	308,42	4,598h	1.418,12
			Importe total:	88.334,03

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
1	Arena de río 0/5 mm.	11,34	7,358 m3	83,44
2	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,33	1,672 t.	151,03
3	Agua	0,76	1,706 m3	1,30
4	Hormigón HA-25/B/20/IIa central	50,58	5,312 m3	268,68
5	Ventana pract.2 hojas 120x120cm.	116,75	16,000 ud	1.868,00
6	Premarco aluminio	2,31	76,800 m.	177,41
7	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	3,20	15,000 ud	48,00
8	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,16	18,000 ud	38,88
9	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,12	62,000 ud	131,44
10	P.ducha 90x90cm.angul.c/desagüe	186,00	15,000 ud	2.790,00
11	Mez.ducha mmdo.s.alta color	122,00	15,000 ud	1.830,00
12	G.tempor.urinario	42,58	12,000 ud	510,96
13	Grifo repisa serie media cromado	19,33	36,000 ud	695,88
14	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,32	50,000 ud	66,00
15	Enlace para urinario de 1/2"	11,61	12,000 ud	139,32
16	Inod.t.bajo c/tapa-mec.med.b.	185,20	13,000 ud	2.407,60
17	Inod.minusvál.t.bajo 4 fij.suelo	587,60	1,000 ud	587,60
18	Lav.56x46cm.c/ped.s.norm.blan.	48,50	18,000 ud	873,00
19	Urito doméstico c/tapa-fij.bla.	118,00	12,000 ud	1.416,00
20	Elevador vertical 2,5 m.	19.100,00	1,000 ud	19.100,00
21	Portería futbol aluminio	803,00	6,000 ud	4.818,00
22	Red polietileno fútbol	62,19	6,000 ud	373,14
23	Soporte de red metálico	54,24	12,000 ud	650,88
24	Anclaje vaina de aluminio	45,09	12,000 ud	541,08
25	Anclaje vaina acero galvanizado	27,22	28,000 ud	762,16
26	Pica córner PVC suport.caucho	55,16	16,000 ud	882,56
27	Banquillo met.metacrilato 5 m.	2.998,81	2,000 ud	5.997,62
28	Miniasiento poliprop. prot. uva	15,85	864,000 ud	13.694,40
29	Anclaje s/grada galvanizado	4,19	864,000 ud	3.620,16
30	Grada prefabricada G-90/40	45,17	420,000 m.	18.971,40
31	Peldaño prefab.hormigón	25,45	64,800 m.	1.649,16
32	Taco metálico y tornillo	0,34	2.592,000 ud	881,28
33	Sellado juntas polisulfuro	4,47	100,800 m.	450,58
34	Banco sencillo madera pino	22,95	20,000 m.	459,00
35	Soporte metálico banco	14,43	20,000 ud	288,60
36	Percha lineal met. c/colgador	24,67	20,000 m.	493,40
37	Tornillo c/tuerca acero inox.	0,82	60,000 ud	49,20
38	Taco expansión-tornillo met.	1,06	100,000 ud	106,00
39	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	314,458 m³	3.779,79
40	Filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente.	41,00	10,729 t	439,89
41	Material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente D12, coeficiente de Los Ángeles <=25, adecuado para tráfico T4, según PG-3.	9,79	154,810 t	1.515,59
42	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	7,23	4,232 t	30,60
43	Zahorra de machaqueo o artificial, cantera granítica.	10,55	2.936,560 t	30.980,71
44	Zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <35, adecuada para tráfico T42, según PG-3.	7,84	843,024 t	6.609,31
45	Ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, 24x11,5x6 cm, según UNE-EN 771-1.	0,09	17.072,055 Ud	1.536,48
46	Ladrillo cerámico hueco (cubo doble), para revestir, 24x15x12 cm, según UNE-EN 771-1.	0,18	35.874,111 Ud	6.457,34
47	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,38	21.811,000 Ud	8.288,18
48	Ladrillo cerámico perforado para revestir, 25x12x7 cm, según UNE-EN 771-1.	0,11	9.530,880 Ud	1.048,40
49	Ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,13	5.578,755 Ud	725,24
50	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	0,91	19.506,963 kg	17.751,34

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
51	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	0,12	624,720 Ud	74,97
52	Separador de plástico rígido, homologado para soportes.	0,05	324,240 Ud	16,21
53	Separador de plástico rígido, homologado para vigas.	0,07	157,060 Ud	10,99
54	Separador de plástico rígido, homologado para losas macizas.	0,07	762,000 Ud	53,34
55	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,91	40.458,487 kg	36.817,22
56	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,39	947,348 m²	1.316,81
57	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,33	7,390 m²	24,61
58	Bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm, incluso p/p de piezas especiales.	0,60	3.350,700 Ud	2.010,42
59	Tramo de escalera prefabricado de hormigón armado o pretensado, 1,80 m, fck=35 N/mm², según UNE-EN 14843.	57,81	33,840 m²	1.956,29
60	Losa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 20 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente, momento flector último de 3 kN·m por m de ancho.	32,00	254,000 m²	8.128,00
61	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = <4 m, según UNE-EN 15037-1.	4,40	98,287 m	432,46
62	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = 4/5 m, según UNE-EN 15037-1.	4,70	540,877 m	2.542,12
63	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = 5/6 m, según UNE-EN 15037-1.	5,35	294,862 m	1.577,51
64	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = >6 m, según UNE-EN 15037-1.	6,55	49,441 m	323,84
65	Agua.	1,15	73,035 m³	83,99
66	Aditivo hidrófugo para impermeabilización de morteros.	1,03	42,631 kg	43,91
67	Cemento blanco BL-22,5 X, para pavimentación, en sacos, según UNE 80305.	0,14	537,030 kg	75,18
68	Encofrado y desencofrado con tableros de madera en zunchos perimetrales de forjados sanitarios.	1,24	89,352 m²	110,80
69	Tablero aglomerado hidrófugo, de 19 mm de espesor.	7,45	30,551 m²	227,60
70	Encofrado con panel metálico en cimentaciones.	4,60	228,920 m²	1.053,03
71	Fleje para encofrado metálico.	0,29	22,892 m	6,64
72	Montaje y desmontaje de encofrado para soportes de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de hasta 3 m de altura, realizado con chapas metálicas reutilizables de 50x50 cm, incluso p/p de accesorios de montaje, aplicación de líquido desencofrante y limpieza de las chapas. Amortizable en 50 usos.	10,50	39,999 m²	419,99
73	Montaje y desmontaje de encofrado para soportes de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de entre 4 y 5 m de altura, realizado con chapas metálicas reutilizables de 50x50 cm, incluso p/p de accesorios de montaje, aplicación de líquido desencofrante y limpieza de las chapas. Amortizable en 50 usos.	12,60	87,997 m²	1.108,76
74	Encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles, en vigas de hormigón armado, hasta 3 m de altura libre de planta.	34,65	5,160 m²	178,79
75	Encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles, en vigas de hormigón armado, entre 3 y 4 m de altura libre de planta.	39,25	6,847 m²	268,74
76	Encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles, en vigas de hormigón armado, entre 4 y 5 m de altura libre de planta.	41,00	138,866 m²	5.693,51

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
77	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,33	11,685 kg	15,54
78	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,00	24,116 kg	168,81
79	Imprimación de resinas sintéticas modificadas, para la adherencia de morteros autonivelantes sobre soportes cementosos, asfálticos o cerámicos.	12,60	80,555 l	1.014,99
80	Lechada de cemento blanco BL 22,5 X.	157,00	0,537 m³	84,31
81	Pasta niveladora de suelos compuesta por cementos especiales, áridos seleccionados y aditivos, tipo CT C20 F6 según UNE-EN 13813, para espesores de 2 a 5 mm, usada en nivelación de pavimentos.	0,92	2.148,120 kg	1.976,27
82	Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris.	0,22	1.611,090 kg	354,44
83	Adhesivo cementoso mejorado, C2, según UNE-EN 12004, color gris.	0,41	2.215,410 kg	908,32
84	Mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta entre 3 y 15 mm, según UNE-EN 13888.	0,99	221,541 kg	219,33
85	Mortero autonivelante de cemento CT C20 F6 según UNE-EN 13813, fabricado en central, suministrado a pie de obra con camiones hormigonera.	90,00	21,481 m³	1.933,29
86	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	115,30	107,983 m³	12.450,44
87	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-7,5, confeccionado en obra con 300 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/5.	122,30	11,476 m³	1.403,51
88	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en obra con 450 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/3.	149,30	4,682 m³	699,02
89	Mortero decorativo de rodadura para hormigón impreso color blanco, compuesto de cemento, arena de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos.	0,64	6.962,400 kg	4.455,94
90	Desmoldeante en polvo color blanco, aplicado en pavimentos continuos de hormigón impreso, compuesto de cargas, pigmentos y aditivos orgánicos.	3,10	309,440 kg	959,26
91	Resina impermeabilizante, aplicada para el curado y sellado de pavimentos continuos de hormigón impreso, compuesta de resina sintética en dispersión acuosa y aditivos específicos.	4,20	386,800 kg	1.624,56
92	Hormigón HA-25/B/12/IIa, fabricado en central vertido con cubilote.	71,63	15,240 m³	1.091,64
93	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central vertido con cubilote.	69,70	60,759 m³	4.234,90
94	Hormigón HA-35/B/20/IIa, fabricado en central vertido con cubilote.	81,43	115,196 m³	9.380,41
95	Hormigón HA-30/B/20/I Ib+Qb, fabricado en central con cemento SR, vertido con cubilote.	97,76	2,217 m³	216,73
96	Hormigón HA-35/B/20/IIIa, fabricado en central vertido con cubilote.	84,31	26,705 m³	2.251,50
97	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR, vertido con cubilote.	92,57	5,960 m³	551,72
98	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central, vertido desde camión.	64,22	324,912 m³	20.865,85
99	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central, vertido con cubilote.	66,30	180,180 m³	11.945,93
100	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central, vertido con cubilote.	62,43	32,323 m³	2.017,92
101	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central, vertido con cubilote.	58,52	18,126 m³	1.060,73
102	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central, vertido desde camión.	60,36	202,123 m³	12.200,14
103	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central, vertido con cubilote.	62,43	10,630 m³	663,63
104	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x6 cm.	18,73	6,000 Ud	112,38
105	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x6 cm.	22,32	4,000 Ud	89,28
106	Tapa de hormigón armado prefabricada, 80x80x6 cm.	30,43	11,000 Ud	334,73

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
107	Imbornal con fondo y salida frontal, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 50x30x60 cm de medidas interiores, para saneamiento.	28,32	8,000 Ud	226,56
108	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.	13,51	1,000 Ud	13,51
109	Arqueta prefabricada de polipropileno, 30x30x30 cm.	16,50	1,000 Ud	16,50
110	Marco y rejilla de fundición dúctil, clase C-250 según UNE-EN 124, abatible y provista de cadena antirrobo, de 300x300 mm, para imbornal, incluso revestimiento de pintura bituminosa y relieves antideslizantes en la parte superior.	32,64	8,000 Ud	261,12
111	Marco y rejilla de acero galvanizado, de 200 mm de ancho y 500 mm de longitud, para canaleta de 200 mm de ancho interior y 400 mm de alto, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, carga de rotura 15 kN.	8,44	420,000 Ud	3.544,80
112	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas y lubricante.	6,95	214,326 m	1.489,57
113	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, de 160 mm de diámetro exterior.	2,09	204,120 Ud	426,61
114	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	10,78	10,280 m	110,82
115	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	17,43	321,973 m	5.611,99
116	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	26,74	32,151 m	859,72
117	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	42,14	131,954 m	5.560,54
118	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior y 7,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	66,18	160,220 m	10.603,36
119	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 400 mm de diámetro exterior y 9,8 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	106,88	34,629 m	3.701,15
120	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	9,58	32,330 l	309,72
121	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	20,24	17,007 l	344,22
122	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25	21,000 Ud	173,25
123	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arqueta de paso los cauces correspondientes.	5,95	21,000 Ud	124,95
124	Sifón en línea, registrable, de PVC, color gris, de 110 mm de diámetro.	28,20	42,000 Ud	1.184,40
125	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	15,50	3,000 Ud	46,50
126	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	6,50	0,633 m	4,11
127	Varilla metálica de acero galvanizado de 3 mm de diámetro.	0,20	2.100,000 Ud	420,00
128	Alambre de acero galvanizado de 0,7 mm de diámetro.	1,13	60,000 kg	67,80
129	Placa de escayola de 100x60x20 cm, con canto recto y acabado liso, sin revestir, para falsos techos.	3,11	630,000 m²	1.959,30
130	Cinta de juntas "KNAUF" de 50 mm de anchura.	0,03	897,488 m	26,92
131	Banda acústica de dilatación "KNAUF" de 50 mm de anchura.	0,25	673,116 m	168,28

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
132	Montante 48/35 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	1,32	1.121,860 m	1.480,86
133	Canal 48/30 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	1,08	392,651 m	424,06
134	Pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS "KNAUF", según UNE-EN 13963.	1,30	168,279 kg	218,76
135	Pasta de agarre Perlfix "KNAUF", según UNE-EN 14496.	0,57	56,093 kg	31,97
136	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado, Standard "KNAUF".	5,08	588,977 m²	2.992,00
137	Pasta para juntas, según UNE-EN 13963.	1,21	300,000 kg	363,00
138	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,06	897,488 Ud	53,85
139	Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 3,5x25.	0,01	7.853,020 Ud	78,53
140	Remate lateral de acero galvanizado, espesor 0,8 mm, desarrollo 250 mm.	3,78	186,891 m²	706,45
141	Remate lateral de acero galvanizado, espesor 0,8 mm, desarrollo 500 mm.	5,20	124,594 m²	647,89
142	Remate lateral de acero galvanizado, espesor 0,8 mm, desarrollo 750 mm.	7,09	93,446 m²	662,53
143	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,50	1.868,910 Ud	934,46
144	Panel sándwich (lacado+aislante+galvanizado), espesor total 30 mm.	25,90	685,267 m²	17.748,42
145	Emulsión bituminosa, tipo ECI, a base de betún asfáltico, según PG-3.	0,26	1.532,770 kg	398,52
146	Betún asfáltico B60/70, según PG-3.	292,74	9,197 t	2.692,33
147	Lámina de betún modificado con elastómero SBS, UNE-EN 13707, LBM(SBS)-40/FP (140), con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 150 g/m², de superficie no protegida.	9,15	198,361 m²	1.815,00
148	Geomembrana para drenaje, de 7 mm de espesor, formada por dos láminas geotextiles de filtración y alma drenante de monofilamentos de polipropileno extruido de alta resistencia, suministrada en rollos de 3,80 m de anchura y 70 m de longitud.	9,56	6.945,750 m²	66.401,37
149	Lámina impermeabilizante de polietileno, con solapes laterales de 20 cm.	1,25	6.945,750 m²	8.682,19
150	Banda de unión para césped sintético en instalaciones deportivas, realizada con membrana geotextil multicapa, impermeable y reforzada, compuesta de poliolefinas termoplásticas, provista de fibra para la adhesión en ambas caras, de 0,50 mm de espesor y 30 cm de ancho.	1,46	23.437,050 m	34.218,09
151	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,30	134,258 m	40,28
152	Panel rígido de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 (m²K)/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK).	8,13	590,733 m²	4.802,66
153	Panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, sin revestimiento, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 (m²K)/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego, con código de designación MW-UNE-EN 13162-T3-MU1.	2,85	588,977 m²	1.678,58
154	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 (m²K)/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,92	107,406 m²	98,81
155	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.	1,27	43,197 m	54,86
156	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 25,0 mm de espesor.	5,72	2,000 m	11,44

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
157	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.	1,55	5,439 m	8,43
158	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 36,0 mm de diámetro interior y 35,0 mm de espesor.	12,06	3,650 m	44,02
159	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	16,46	35,049 m	576,91
160	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	18,00	58,244 m	1.048,39
161	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	19,14	23,930 m	458,02
162	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	22,97	41,087 m	943,77
163	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 43,5 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.	33,08	28,151 m	931,24
164	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 55 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.	38,59	2,541 m	98,06
165	Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 42,0 mm de diámetro interior y 40,0 mm de espesor.	3,38	46,020 m	155,55
166	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68	7,427 l	86,75
167	Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, según UNE 104231.	1,18	26,462 kg	31,23
168	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	24,03	2,209 kg	53,08
169	Film de polietileno de 0,20 mm de espesor.	0,16	590,733 m²	94,52
170	Baldosa cerámica de gres esmaltado 2/0/-/-, 25x25 cm, 8,00 €/m², según UNE-EN 14411.	8,00	563,882 m²	4.511,06
171	Baldosa cerámica de gres esmaltado 2/0/-/E, 30x30 cm, 8,00 €/m², según UNE-EN 14411.	8,00	775,394 m²	6.203,15
172	Baldosa cerámica de baldosín catalán, acabado mate o natural, 8,00 €/m², según UNE-EN 14411.	8,00	56,093 m²	448,74
173	Bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada peatonal A1 (20x14) cm, clase climática B (absorción <=6%), clase resistente a la abrasión H (huella <=23 mm) y clase resistente a flexión S (R-3,5 N/mm2). Longitud de bordillo 50 cm, según UNE-EN 1340 y UNE 127340.	2,55	493,962 Ud	1.259,60
174	Bordillo prefabricado de hormigón, 40x20x10 cm, para jardín, con cara superior redondeada o achaflanada, según UNE-EN 1340 y UNE 127340.	3,25	871,999 Ud	2.834,00
175	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	17,39	17,000 Ud	295,63
176	Precerco de madera de pino, 130x40 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	28,68	3,000 Ud	86,04
177	Galce de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 90x20 mm, barnizado en taller.	3,27	86,700 m	283,51
178	Galce de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 130x20 mm, para barnizar.	3,12	15,300 m	47,74
179	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 70x10 mm, barnizado en taller.	1,29	176,800 m	228,07
180	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 70x10 mm, para barnizar.	0,86	31,200 m	26,83
181	Puerta de entrada de tablero aglomerado liso, sapeli, barnizada en taller, 203x82,5x4,5 cm. Según UNE 56803.	87,42	3,000 Ud	262,26

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
182	Puerta de paso ciega de sapeli, de 203x82,5x3,5 cm, con tablero aglomerado liso, barnizada en taller. Según UNE 56803.	66,89	17,000 Ud	1.137,13
183	Juego de manivela y escudo largo en el interior, en latón negro brillo, serie básica, para puerta de entrada a vivienda.	10,71	3,000 Ud	32,13
184	Tirador exterior con escudo en latón negro brillo, serie básica, para puerta de entrada a vivienda.	8,37	3,000 Ud	25,11
185	Mirilla óptica gran angular de 14 mm de diámetro y 35 a 60 mm de longitud, con tapa incorporada y acabado en latón negro brillo, serie básica, para puerta de entrada a vivienda.	1,06	3,000 Ud	3,18
186	Juego de manivela y escudo largo de latón negro brillo, serie básica, para puerta de paso interior.	8,12	17,000 Ud	138,04
187	Bisagra de seguridad de 140x70 mm, en latón negro brillo, para puerta de entrada a vivienda, según UNE-EN 1935.	5,70	12,000 Ud	68,40
188	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo, para puerta de paso interior.	0,74	51,000 Ud	37,74
189	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de entrada a vivienda, según UNE-EN 12209.	18,43	3,000 Ud	55,29
190	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,06	378,000 Ud	22,68
191	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	11,29	17,000 Ud	191,93
192	Repercusión, por m de barandilla, de elementos de fijación sobre hormigón: tacos de expansión de acero, tornillos especiales y pasta química.	3,02	95,200 Ud	287,50
193	Repercusión, por m de barandilla, de elementos de fijación sobre obra de fábrica: tacos y tornillos de acero.	2,04	12,100 Ud	24,68
194	Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 90 cm de altura, con bastidor sencillo formado por barandal superior de 100x40x2 mm, que hace de pasamanos, y barandal inferior de 80x40x2 mm; montantes verticales de 80x40x2 mm dispuestos cada 120 cm y barrotes verticales de 20x20x1 mm, colocados cada 12 cm y soldados entre sí, para una escalera recta de un tramo.	60,62	12,100 m	733,50
195	Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 90 cm de altura, con bastidor sencillo formado por barandal superior de 100x40x2 mm, que hace de pasamanos, y barandal inferior de 80x40x2 mm; montantes verticales de 80x40x2 mm dispuestos cada 120 cm y barrotes verticales de 20x20x1 mm, colocados cada 12 cm y soldados entre sí, para hueco poligonal de forjado.	60,62	95,200 m	5.771,02
196	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1200x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso tres bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	327,00	4,000 Ud	1.308,00

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
197	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de dos hojas de 63 mm de espesor, 2100x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 2200x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso seis bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	769,54	2,000 Ud	1.539,08
198	Cierrapuertas para uso frecuente de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154.	170,05	4,000 Ud	680,20
199	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de dos hojas, según UNE-EN 1154.	85,02	4,000 Ud	340,08
200	Selector de cierre para asegurar el adecuado cerrado de las puertas para puerta cortafuegos de dos hojas, según UNE-EN 1158.	51,23	2,000 Ud	102,46
201	Barra antipánico para puerta cortafuegos de dos hojas, según UNE-EN 1125, incluso tapa ciega para la cara exterior de la puerta.	134,07	2,000 Ud	268,14
202	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	8,00	1.926,595 l	15.412,76
203	Emulsión acrílica acuosa como fijador de superficies, incoloro, acabado brillante, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	10,04	96,869 l	972,56
204	Pintura plástica para interior en dispersión acuosa, lavable, tipo II según UNE 48243, permeable al vapor de agua, color blanco, acabado mate, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	5,72	134,540 l	769,57
205	Mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas, acabado con árido proyectado, color blanco, compuesto de cementos, aditivos, resinas sintéticas y cargas minerales, tipo OC CSIII W2, según UNE-EN 998-1.	0,40	9.535,810 kg	3.814,32
206	Árido de mármol, procedente de machaqueo, para proyectar sobre mortero monocapa, granulometría comprendida entre 5 y 9 mm.	0,13	8.413,950 kg	1.093,81
207	Junquillo de PVC.	0,35	420,698 m	147,24
208	Malla de fibra de vidrio, de 10x10 mm de luz, antiálcalis, de 200 a 250 g/m² de masa superficial y 750 a 900 micras de espesor, con 25 kp/cm² de resistencia a tracción, para armar morteros monocapa.	2,41	117,795 m²	283,89
209	Perfil de PVC rígido para formación de aristas en revestimientos de mortero monocapa.	0,37	701,163 m	259,43
210	Interruptor monopolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,84	30,000 Ud	175,20
211	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,22	8,000 Ud	49,76
212	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.	3,37	28,000 Ud	94,36
213	Base de enchufe de 25 A 2P+T y 250 V para cocina, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	11,75	1,000 Ud	11,75
214	Interruptor-conmutador monobloc estanco para instalación en superficie (IP 55), color gris.	7,52	1,000 Ud	7,52
215	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica de color blanco.	4,67	14,000 Ud	65,38

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
216	Farola con distribución de luz radialmente simétrica, con luminaria cilíndrica de 140 mm de diámetro y 1400 mm de altura, columna cilíndrica de plástico de 2600 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 54 W, con cuerpo de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, cilindro de plástico blanco, portalámparas G 5, balasto electrónico, clase de protección I, grado de protección IP 65, cable de 3 m de longitud.	1.546,42	28,000 Ud	43.299,76
217	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero lacado en color blanco y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio brillante; balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F.	79,49	33,000 Ud	2.623,17
218	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, lacado, color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F.	83,87	16,000 Ud	1.341,92
219	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W; con cerco exterior y cuerpo interior de policarbonato inyectado, color blanco; reflector metalizado y balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F.	58,44	23,000 Ud	1.344,12
220	Tubo fluorescente T5 de 54 W.	6,21	56,000 Ud	347,76
221	Tubo fluorescente TL de 18 W.	7,21	99,000 Ud	713,79
222	Lámpara fluorescente compacta TC-D de 18 W.	4,47	78,000 Ud	348,66
223	Material auxiliar para iluminación exterior.	0,81	28,000 Ud	22,68
224	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,90	72,000 Ud	64,80
225	Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, provista de cerco y tapa de hierro fundido.	73,90	28,000 Ud	2.069,20
226	Cimentación con hormigón HM-20/P/20/I para anclaje de columna de 3 a 6 m de altura, incluso placa y pernos de anclaje.	83,50	28,000 Ud	2.338,00
227	Caja de conexión y protección, con fusibles.	6,01	28,000 Ud	168,28
228	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,21	1.048,055 m	220,09
229	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,23	886,769 m	203,96
230	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,31	48,557 m	15,05
231	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,98	1,600 m	1,57

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
232	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,68	8,000 m	5,44
233	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	0,25	40,000 Ud	10,00
234	Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados.	0,47	26,000 Ud	12,22
235	Caja de empotrar para toma de 25 A (especial para toma de corriente en cocinas).	2,01	1,000 Ud	2,01
236	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,79	1,000 Ud	1,79
237	Guardamotor para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 6-10 A de intensidad nominal regulable, tripolar (3P), de 3 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje.	88,73	1,000 Ud	88,73
238	Interruptor general automático (IGA), con 15 kA de poder de corte, de 32 A de intensidad nominal, curva C, tetrapolar (4P), de 4 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	111,94	1,000 Ud	111,94
239	Interruptor automático magnetotérmico, con 15 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, de corte omnipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	47,84	4,000 Ud	191,36
240	Interruptor automático magnetotérmico, con 15 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, de corte omnipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	48,79	4,000 Ud	195,16
241	Interruptor automático magnetotérmico, con 15 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, de corte omnipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	51,13	1,000 Ud	51,13
242	Interruptor diferencial, 2P/32A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	41,33	3,000 Ud	123,99
243	Interruptor diferencial, 4P/25A/300mA, de 4 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	127,08	1,000 Ud	127,08
244	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	27,98	1,000 Ud	27,98
245	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, grado de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	205,22	1,000 Ud	205,22
246	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,73	1,000 m	3,73
247	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,44	3,000 m	16,32

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
284	Grupo de presión, formado por: 3 bombas centrífugas de 5 etapas, horizontales, ejecución monobloc, no autoaspirantes, con carcasa, rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 2", conexión en impulsión de 2"; cierre mecánico independiente del sentido de giro; motores con una potencia nominal total de 3,3 kW, 2850 r.p.m. nominales, alimentación trifásica 400V/50Hz, protección IP 54, aislamiento clase F; vaso de expansión de membrana de 200 l; válvulas de corte y antirretorno; presostato; manómetro; sensor de presión; colector de impulsión de acero galvanizado; bancada; amortiguadores de vibraciones; unidad de regulación electrónica con interruptor principal, interruptor de mando manual-0-automático por bomba, pilotos de indicación de falta de agua y funcionamiento/avería por bomba, contactos libres de tensión para la indicación general de funcionamiento y de fallos, relés de disparo para guardamotor y protección contra funcionamiento en seco.	4.875,40	1,000 Ud	4.875,40
285	Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro.	44,31	1,000 Ud	44,31
286	Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 2000 litros, con tapa, aireador y rebosadero, para uso alimentario.	538,92	1,000 Ud	538,92
287	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,21	1,000 Ud	9,21
288	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C.	6,92	2,000 Ud	13,84
289	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	10,45	15,000 Ud	156,75
290	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	12,31	3,000 Ud	36,93
291	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/2".	19,97	2,000 Ud	39,94
292	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,13	6,000 Ud	24,78
293	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,81	12,000 Ud	117,72
294	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	15,25	2,000 Ud	30,50
295	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".	21,57	2,000 Ud	43,14
296	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4", con mando de cuadradillo.	14,62	1,000 Ud	14,62
297	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	2,86	1,000 Ud	2,86
298	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,18	2,000 Ud	10,36
299	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/2".	7,80	1,000 Ud	7,80
300	Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 6 bar de presión.	4,42	1,000 Ud	4,42
301	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	4,82	0,700 m	3,37
302	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,78	2,000 m	11,56
303	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,65	52,020 m	606,03
304	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	15,40	3,650 m	56,21
305	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.	0,24	2,000 Ud	0,48

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
306	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro.	0,49	52,020 Ud	25,49
307	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro.	0,64	3,650 Ud	2,34
308	Acometida de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 3,7 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2 y UNE-EN 12201-3. Incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	3,16	82,250 m	259,91
309	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno de alta densidad (PE-100 A), de 40 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	5,28	1,000 Ud	5,28
310	Tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 40 mm de diámetro exterior, PN = 16 atm y 3,7 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,27	0,840 m	1,91
311	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,62	167,830 m	271,88
312	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,97	104,610 m	206,08
313	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,50	58,770 m	205,70
314	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,66	65,850 m	438,56
315	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	9,02	37,400 m	337,35
316	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 50 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	13,72	2,420 m	33,20
317	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior.	0,07	167,830 Ud	11,75
318	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior.	0,09	104,610 Ud	9,41
319	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior.	0,16	58,770 Ud	9,40
320	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior.	0,30	65,850 Ud	19,76
321	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 40 mm de diámetro exterior.	0,41	37,400 Ud	15,33
322	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 50 mm de diámetro exterior.	0,63	2,420 Ud	1,52
323	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40	21,000 Ud	29,40
324	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	16,60	4,000 Ud	66,40

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
325	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	28,40	1,000 Ud	28,40
326	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	4,98	1,000 Ud	4,98
327	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	12,88	2,000 Ud	25,76
328	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	25,66	1,000 Ud	25,66
329	Captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 1135x2115x112 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m²K, según UNE-EN 12975-2, compuesto de: panel de vidrio templado de bajo contenido en hierro (solar granulado), de 3,2 mm de espesor y alta transmitancia (92%); estructura trasera en bandeja de polietileno reciclable resistente a la intemperie (resina ABS); bastidor de fibra de vidrio reforzada con polímeros; absorbedor de cobre con revestimiento selectivo de cromo negro de alto rendimiento; parrilla de 8 tubos de cobre soldados en omega sin metal de aportación; aislamiento de lana mineral de 60 mm de espesor y uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido.	391,00	8,000 Ud	3.128,00
330	Bastidor, para cubierta inclinada, para captador solar térmico.	80,00	8,000 Ud	640,00
331	Juego de fijación, para cubierta inclinada, para bastidor de captador solar térmico.	58,90	8,000 Ud	471,20
332	Kit de conexiones hidráulicas para captadores solares térmicos, con conexiones aisladas, tapones, pasacables y racores.	91,67	1,000 Ud	91,67
333	Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 950 l, altura 1860 mm, diámetro 1050 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio, protección externa con forro de PVC.	4.750,00	1,000 Ud	4.750,00
334	Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobretensión del captador, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada.	213,04	1,000 Ud	213,04
335	Sonda de temperatura para centralita de control para sistema de captación solar térmica.	14,63	2,000 Ud	29,26
336	Solución agua-glicol para relleno de captador solar térmico, para una temperatura de trabajo de -28°C a +200°C.	4,00	9,200 l	36,80
337	Válvula de seguridad especial para aplicaciones de energía solar térmica, para una temperatura máxima de 130°C.	38,80	1,000 Ud	38,80
338	Purgador automático, especial para aplicaciones de energía solar térmica, equipado con válvula de esfera y cámara de acumulación de vapor.	72,75	1,000 Ud	72,75
339	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 12 l, 305 mm de altura, 270 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión.	23,28	1,000 Ud	23,28
340	Conexión para vasos de expansión, formada por soportes y latiguillos de conexión.	61,75	1,000 Ud	61,75
341	Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l, presión máxima 10 bar.	35,10	1,000 Ud	35,10
342	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,45	1,000 Ud	1,45
343	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,10	0,100 Ud	0,21

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
344	Válvula de flotador de 1 1/2" de diámetro, para una presión máxima de 8 bar, con cuerpo de latón, boya esférica roscada de latón y obturador de goma.	172,68	1,000 Ud	172,68
345	Interruptor de nivel con boya, con contacto de 14 A, esfera y contrapeso.	14,79	2,000 Ud	29,58
346	Cable de bus de comunicaciones de 1 par, de 1 mm² de sección, trenzado de 5 vueltas por metro.	5,20	2,000 m	10,40
347	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	11,00	4,000 Ud	44,00
348	Anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm².	39,59	2,000 Ud	79,18
349	Anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 120 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm².	54,19	1,000 Ud	54,19
350	Anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 120 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm².	85,73	1,000 Ud	85,73
351	Cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado de hormigón en masa, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm².	55,92	2,000 Ud	111,84
352	Cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado de hormigón en masa, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 120 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm².	68,52	1,000 Ud	68,52
353	Tapa circular y marco de fundición dúctil de 660 mm de diámetro exterior y 40 mm de altura, paso libre de 550 mm, para pozo, clase B-125 según UNE-EN 124, carga de rotura 125 kN. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco sin cierre ni junta.	47,00	3,000 Ud	141,00
354	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	4,65	16,000 Ud	74,40
355	Mezcla bituminosa continua en caliente de composición densa, tipo D20, con árido granítico y betún asfáltico de penetración.	51,04	1.217,160 t	62.123,85
356	Césped sintético, compuesto de mechones rectos de 5/8" de fibra 100% polietileno resistente a los rayos UV, 11000 decitex, 100 micras de espesor, tejidos sobre base de polipropileno drenante, con termofijado y sellado con caucho SBR, 40 mm de altura de pelo, 42 mm de altura total de moqueta, 2280 g/m² y 10800 mechones/m².	15,46	6.615,000 m²	102.267,90
357	Áridos silíceos de granulometría 0,4-0,8 mm.	0,27	99.225,000 kg	26.790,75
358	Banda de geotextil.	2,51	2.560,005 m	6.425,61
359	Adhesivo especial de poliuretano bicomponente.	7,00	6.059,235 kg	42.414,65
360	Caucho reciclado, granza de 0,8 a 1,6 mm.	0,29	52.920,000 kg	15.346,80
361	Sellado de junta de dilatación con masilla de poliuretano de elasticidad permanente.	2,85	618,880 m	1.763,81
362	Poliestireno expandido en juntas de dilatación de pavimentos continuos de hormigón.	0,33	278,496 m	91,90
363	Aserrado de juntas de retracción en pavimento continuo de hormigón.	0,66	928,320 m	612,69
364	Banco con respaldo, de listones de madera tropical de 4,0x4,0 cm, sencillo, de 200 cm de longitud, pintado y barnizado, con soportes de fundición y tornillos y pasadores de acero cadmiado.	156,00	4,000 Ud	624,00
365	Repercusión, en la colocación de banco, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero.	2,84	4,000 Ud	11,36

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
366	Repercusión, en la colocación de papelera, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero.	2,84	4,000 Ud	11,36
367	Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca circular, de 40 litros de capacidad, de chapa de 1 mm de espesor pintada con pintura de poliéster color gris Oxidón, dimensiones totales 1560x430x330.	156,68	4,000 Ud	626,72
368	Tierra vegetal cribada.	12,62	73,035 m³	921,70
369	Mantillo limpio cribado.	0,03	2.921,400 kg	87,64
370	Abono para presiembra de césped.	0,41	48,690 kg	19,96
371	Mezcla de semilla para césped.	5,00	14,607 kg	73,04
372	Puntal metálico telescópico, 3,00 m de altura.	11,07	0,677 Ud	7,49
			Importe total:	911.031,07

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 Demoliciones				
1.1 Vestuario existente				
1.1.1	0.1.1	Ud	Demolición completa de edificio aislado, combinada.	
		6,000 %	Sin descomposición	2.153,00
			Costes indirectos	129,18
			Precio total redondeado por Ud	2.282,18
1.1.2	0.1.2	Ud	Demolición completa de edificio aislado, combinada.	
		6,000 %	Sin descomposición	1.681,00
			Costes indirectos	100,86
			Precio total redondeado por Ud	1.781,86
1.2 Graderío existente				
1.2.1	0.2.1	Ud	Demolición completa de edificio aislado, elemento a elemento.	
		6,000 %	Sin descomposición	811,00
			Costes indirectos	48,66
			Precio total redondeado por Ud	859,66

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 Acondicionamiento del terreno				
2.1 Red de saneamiento horizontal				
2.1.1 Arquetas				
2.1.1.1	1.1.1.1	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	
	mt10hmf010...	0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, co...	92,57
	mt04lma010a	170,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica p...	0,38
	mt09mor010c	0,063 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, co...	115,30
	mt11var110	1,000 Ud	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo...	5,95
	mt09mor010f	0,034 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, c...	149,30
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el...	8,25
	mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x6 cm.	22,32
	mo011	1,648 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	1,173 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	174,93
		6,000 %	Costes indirectos	178,43
Precio total redondeado por Ud				189,14
2.1.1.2	1.1.1.2	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 70x70x100 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	
	mt10hmf010...	0,251 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, co...	92,57
	mt04lma010a	244,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica p...	0,38
	mt09mor010c	0,091 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, co...	115,30
	mt11var110	1,000 Ud	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo...	5,95
	mt09mor010f	0,049 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, c...	149,30
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el...	8,25
	mt11arf010d	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 80x80x6 cm.	30,43
	mo011	1,912 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	1,357 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	226,58
		6,000 %	Costes indirectos	231,11
Precio total redondeado por Ud				244,98
2.1.1.3	1.1.1.3	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 80x80x125 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	
	mt10hmf010...	0,289 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, co...	92,57
	mt04lma010a	347,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica p...	0,38
	mt09mor010c	0,129 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, co...	115,30
	mt11var110	1,000 Ud	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo...	5,95
	mt09mor010f	0,070 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, c...	149,30
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el...	8,25
	mt11arf010d	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 80x80x6 cm.	30,43
	mo011	2,202 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	1,561 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	284,02
		6,000 %	Costes indirectos	289,70
Precio total redondeado por Ud				307,08
2.1.1.4	1.1.1.4	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 100x100x150 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	
	mt10hmf010...	0,376 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, co...	92,57
	mt04lma010a	496,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica p...	0,38
	mt09mor010c	0,185 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, co...	115,30
	mt11var110	1,000 Ud	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo...	5,95
	mt09mor010f	0,105 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, c...	149,30
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el...	8,25
	mt11arf010d	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 80x80x6 cm.	30,43
	mo011	2,506 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	1,773 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	367,99
		6,000 %	Costes indirectos	375,35
Precio total redondeado por Ud				397,87

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.1.1.5	1.1.1.5	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	
		mt10hmf010...	0,182 m³ Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, co...	92,57
		mt04lma010a	122,000 Ud Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica p...	0,38
		mt09mor010c	0,045 m³ Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, co...	115,30
		mt11var110	1,000 Ud Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo...	5,95
		mt09mor010f	0,023 m³ Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, c...	149,30
		mt11var100	1,000 Ud Conjunto de elementos necesarios para garantizar el...	8,25
		mt11arf010b	1,000 Ud Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x6 cm.	18,73
		mo011	1,488 h Oficial 1ª construcción.	15,28
		mo060	1,061 h Peón ordinario construcción.	13,97
		%	2,000 % Costes directos complementarios	142,32
			6,000 % Costes indirectos	145,17
			Precio total redondeado por Ud	153,88
			2.1.2 Acometidas	
2.1.2.1	1.1.1.2.1	m	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	
		mt01ara010	0,318 m³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02
		mt11tpb030ac	1,050 m Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin p...	17,43
		mt10hmf010...	0,084 m³ Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central, vertido...	62,43
		mt11var009	0,095 l Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo d...	9,58
		mt11var010	0,048 l Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	20,24
		mq05pdm030	0,984 h Compresor portátil eléctrico 5 m³/min.	6,90
		mq05mai030	0,984 h Martillo neumático.	4,07
		mq01ret020	0,030 h Retrocargadora s/neumáticos 75 CV.	36,98
		mq02rop020	0,219 h Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo...	8,46
		mo029	1,413 h Oficial 2ª construcción.	15,05
		mo059	0,895 h Peón especializado construcción.	14,47
		mo004	0,113 h Oficial 1ª fontanero.	15,78
		mo055	0,113 h Ayudante fontanero.	14,62
		%	4,000 % Costes directos complementarios	80,64
			6,000 % Costes indirectos	83,87
			Precio total redondeado por m	88,90
2.1.2.2	1.1.1.2.2	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.	
		mt09mor010c	0,065 m³ Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, co...	115,30
		mt11var200	1,000 Ud Material para ejecución de junta flexible en el empal...	15,50
		mq05cop010	0,984 h Compresor estacionario eléctrico media presión 2 m...	2,36
		mo011	2,826 h Oficial 1ª construcción.	15,28
		mo059	4,239 h Peón especializado construcción.	14,47
		%	2,000 % Costes directos complementarios	129,83
			6,000 % Costes indirectos	132,43
			Precio total redondeado por Ud	140,38
			2.1.3 Colectores	
2.1.3.1	1.1.1.3.1	m	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro, con junta elástica.	
		mt01ara010	0,318 m³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02
		mt11tpb020ac	1,050 m Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin p...	6,95
		mt11tpb021ac	1,000 Ud Repercusión, por m de tubería, de accesorios, union...	2,09
		mq04dua020	0,026 h Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con meca...	9,25
		mq02rop020	0,193 h Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo...	8,46
		mq02cia020	0,003 h Camión con cuba de agua.	35,98
		mo011	0,071 h Oficial 1ª construcción.	15,28
		mo060	0,146 h Peón ordinario construcción.	13,97
		mo004	0,301 h Oficial 1ª fontanero.	15,78
		mo055	0,198 h Ayudante fontanero.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	25,95
			6,000 % Costes indirectos	26,47
			Precio total redondeado por m	28,06

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.1.3.2	1.1.3.2	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior.	
		mt11tpb030ab	1,050 m Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin p...	10,78
		mt01ara010	0,263 m³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02
		mq01ret020	0,027 h Retrocargadora s/neumáticos 75 CV.	36,98
		mq02rop020	0,197 h Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo...	8,46
		mo011	0,145 h Oficial 1ª construcción.	15,28
		mo060	0,149 h Peón ordinario construcción.	13,97
		%	2,000 % Costes directos complementarios	21,45
			6,000 % Costes indirectos	21,88
			Precio total redondeado por m	23,19
2.1.3.3	1.1.3.3	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior.	
		mt11tpb030ac	1,050 m Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin p...	17,43
		mt01ara010	0,294 m³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02
		mq01ret020	0,031 h Retrocargadora s/neumáticos 75 CV.	36,98
		mq02rop020	0,220 h Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo...	8,46
		mo011	0,145 h Oficial 1ª construcción.	15,28
		mo060	0,166 h Peón ordinario construcción.	13,97
		%	2,000 % Costes directos complementarios	29,38
			6,000 % Costes indirectos	29,97
			Precio total redondeado por m	31,77
2.1.3.4	1.1.3.4	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior.	
		mt11tpb030ad	1,050 m Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin p...	26,74
		mt01ara010	0,329 m³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02
		mq01ret020	0,035 h Retrocargadora s/neumáticos 75 CV.	36,98
		mq02rop020	0,246 h Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo...	8,46
		mo011	0,161 h Oficial 1ª construcción.	15,28
		mo060	0,186 h Peón ordinario construcción.	13,97
		%	2,000 % Costes directos complementarios	40,46
			6,000 % Costes indirectos	41,27
			Precio total redondeado por m	43,75
2.1.3.5	1.1.3.5	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior.	
		mt11tpb030ae	1,050 m Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin p...	42,14
		mt01ara010	0,373 m³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02
		mq01ret020	0,042 h Retrocargadora s/neumáticos 75 CV.	36,98
		mq02rop020	0,279 h Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo...	8,46
		mo011	0,182 h Oficial 1ª construcción.	15,28
		mo060	0,212 h Peón ordinario construcción.	13,97
		%	2,000 % Costes directos complementarios	58,38
			6,000 % Costes indirectos	59,55
			Precio total redondeado por m	63,12
2.1.3.6	1.1.3.6	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior.	
		mt11tpb030af	1,050 m Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin p...	66,18
		mt01ara010	0,433 m³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02
		mq01ret020	0,050 h Retrocargadora s/neumáticos 75 CV.	36,98
		mq02rop020	0,324 h Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo...	8,46
		mo011	0,208 h Oficial 1ª construcción.	15,28
		mo060	0,246 h Peón ordinario construcción.	13,97
		%	2,000 % Costes directos complementarios	85,90
			6,000 % Costes indirectos	87,62
			Precio total redondeado por m	92,88

Anejo de justificación de precios					
Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2.1.3.7	1.1.3.7	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 400 mm de diámetro exterior.		
	mt11tpb030ag	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin p...	106,88	112,22
	mt01ara010	0,514 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	6,18
	mq01ret020	0,063 h	Retrocargadora s/neumáticos 75 CV.	36,98	2,33
	mq02rop020	0,385 h	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo...	8,46	3,26
	mo011	0,242 h	Oficial 1ª construcción.	15,28	3,70
	mo060	0,292 h	Peón ordinario construcción.	13,97	4,08
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	131,77	2,64
		6,000 %	Costes indirectos	134,41	8,06
			Precio total redondeado por m		142,47
			2.1.4 Sumideros		
2.1.4.1	1.1.4.1	Ud	Imbornal prefabricado de hormigón, de 50x30x60 cm.		
	mt11arh011a	1,000 Ud	Imbornal con fondo y salida frontal, registrable, prefa...	28,32	28,32
	mt11rej010a	1,000 Ud	Marco y rejilla de fundición dúctil, clase C-250 según...	32,64	32,64
	mt10hmf010...	0,048 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central, vertido...	62,43	3,00
	mt01arr010a	0,529 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	7,23	3,82
	mo011	0,425 h	Oficial 1ª construcción.	15,28	6,49
	mo060	0,425 h	Peón ordinario construcción.	13,97	5,94
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	80,21	1,60
		6,000 %	Costes indirectos	81,81	4,91
			Precio total redondeado por Ud		86,72
2.1.4.2	1.1.4.2	m	Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de ancho interior y 400 mm de alto, con rejilla de acero galvanizado, para zonas de tráfico A-15 (Zonas susceptibles de ser utilizadas únicamente por peatones y ciclistas).		
	mt10hmf010...	0,858 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central, vertido...	66,30	56,89
	mt04lma010a	74,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica p...	0,38	28,12
	mt09mor010c	0,028 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, co...	115,30	3,23
	mt09mor010f	0,016 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, c...	149,30	2,39
	mt11rej020aa	2,000 Ud	Marco y rejilla de acero galvanizado, de 200 mm de ...	8,44	16,88
	mt11var120aa	0,200 Ud	Sifón en línea, registrable, de PVC, color gris, de 11...	28,20	5,64
	mo011	1,323 h	Oficial 1ª construcción.	15,28	20,22
	mo060	0,661 h	Peón ordinario construcción.	13,97	9,23
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	142,60	2,85
		6,000 %	Costes indirectos	145,45	8,73
			Precio total redondeado por m		154,18
			2.2 Movimiento de tierras		
2.2.1	1.2.1	m²	Desbroce y limpieza del terreno, profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.		
	mq01pan010	0,015 h	Pala cargadora s/neumáticos 85 CV/1,2 m³.	46,22	0,69
	mq09sie010	0,004 h	Motosierra a gasolina.	2,99	0,01
	mo060	0,005 h	Peón ordinario construcción.	13,97	0,07
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,77	0,02
		6,000 %	Costes indirectos	0,79	0,05
			Precio total redondeado por m²		0,84
2.2.2	1.2.2	m³	Desmonte en tierra, con empleo de medios mecánicos.		
	mq01exn030	0,044 h	Excavadora hidráulica s/neumáticos 100 CV.	43,42	1,91
	mo060	0,007 h	Peón ordinario construcción.	13,97	0,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,01	0,04
		6,000 %	Costes indirectos	2,05	0,12
			Precio total redondeado por m³		2,17

Anejo de justificación de precios					
Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2.2.3	1.2.3	m³	Terraplenado y compactación para cimiento de terraplén con material de la propia excavación, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.		
	mq01pan010	0,030 h	Pala cargadora s/neumáticos 85 CV/1,2 m³.	46,22	1,39
	mq04cab020	0,045 h	Camión basculante de 10 t. de carga.	32,89	1,48
	mq02mot010	0,020 h	Motoniveladora de 135 CV.	55,30	1,11
	mq02rov010b	0,050 h	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 15 t.	64,28	3,21
	mq02cia020	0,020 h	Camión con cuba de agua.	35,98	0,72
	mo060	0,065 h	Peón ordinario construcción.	13,97	0,91
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,82	0,18
		6,000 %	Costes indirectos	9,00	0,54
			Precio total redondeado por m³		9,54
2.2.4	1.2.4	m³	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.		
	mq04cab050	0,121 h	Camión basculante de 20 t. de carga.	42,14	5,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,10	0,10
		6,000 %	Costes indirectos	5,20	0,31
			Precio total redondeado por m³		5,51
2.2.5	1.2.5	m³	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.		
	mq01exn030	0,374 h	Excavadora hidráulica s/neumáticos 100 CV.	43,42	16,24
	mo060	0,223 h	Peón ordinario construcción.	13,97	3,12
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,36	0,39
		6,000 %	Costes indirectos	19,75	1,19
			Precio total redondeado por m³		20,94
2.2.6	1.2.6	m³	Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.		
	mq01exn030	0,325 h	Excavadora hidráulica s/neumáticos 100 CV.	43,42	14,11
	mo060	0,205 h	Peón ordinario construcción.	13,97	2,86
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,97	0,34
		6,000 %	Costes indirectos	17,31	1,04
			Precio total redondeado por m³		18,35

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 Cimentaciones				
3.1 Regularización				
3.1.1 2.1.1	m²		Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	
	mt10hmf011...	0,105 m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en ce...	58,52
	mo011	0,064 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	0,064 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,01
		6,000 %	Costes indirectos	8,17
			Precio total redondeado por m²	8,66
3.2 Superficiales				
3.2.1 2.2.1	m²		Encofrado recuperable metálico en zapata de cimentación. Incluye: Replanteo. Encofrado lateral metálico. Desencofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt08eme050	1,000 m²	Encofrado con panel metálico en cimentaciones.	4,60
	mt08eme051	0,100 m	Fleje para encofrado metálico.	0,29
	mt08var050	0,050 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diám...	1,33
	mt08var060	0,100 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,00
	mo011	0,299 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	0,299 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,15
		6,000 %	Costes indirectos	14,43
			Precio total redondeado por m²	15,30
3.2.2 2.2.2	m³		Zapata de cimentación de hormigón armado HA-35/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 56,7 kg/m³. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	
	mt07aco020a	8,000 Ud	Separador de plástico rígido, homologado para cime...	0,12
	mt07aco010c	56,731 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 ...	0,91
	mt10haf010...	1,100 m³	Hormigón HA-35/B/20/Ila, fabricado en central vertid...	81,43
	mo011	0,320 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	0,320 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	151,52
		6,000 %	Costes indirectos	154,55
			Precio total redondeado por m³	163,82
3.3 Arriostramientos				

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.3.1 2.3.1	m²		Encofrado recuperable metálico en viga de atado para cimentación. Incluye: Replanteo. Encofrado lateral metálico. Desencofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt08eme050	1,000 m²	Encofrado con panel metálico en cimentaciones.	4,60
	mt08eme051	0,100 m	Fleje para encofrado metálico.	0,29
	mt08var050	0,050 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diám...	1,33
	mt08var060	0,100 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,00
	mo011	0,276 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	0,276 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,48
		6,000 %	Costes indirectos	13,75
			Precio total redondeado por m²	14,58
3.3.2 2.3.2	m³		Viga de atado, HA-35/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 48,6 kg/m³. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de pasatubos. Vertido y compactación del hormigón. Coronamiento y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	
	mt07aco020a	10,000 Ud	Separador de plástico rígido, homologado para cime...	0,12
	mt07aco010c	48,606 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 ...	0,91
	mt10haf010...	1,050 m³	Hormigón HA-35/B/20/Ila, fabricado en central vertid...	81,43
	mt11var300	0,020 m	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	6,50
	mo011	0,064 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	0,064 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	132,93
		6,000 %	Costes indirectos	135,59
			Precio total redondeado por m³	143,73

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 Estructuras				
4.1 Hormigón armado				
4.1.1	3.1.1	m³	Soporte rectangular o cuadrado de hormigón armado, HA-35/B/20/IIla fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 132,5 kg/m³, encofrado con chapas metálicas reutilizables, entre 4 y 5 m de altura libre. Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desencofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.	
	mt07aco020b	12,000 Ud	Separador de plástico rígido, homologado para sopo...	0,05
	mt07aco010c	132,528 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 ...	0,91
	mt08eup010ca	4,835 m²	Montaje y desmontaje de encofrado para soportes d...	12,60
	mt10haf010...	1,000 m³	Hormigón HA-35/B/20/IIa, fabricado en central vertid...	81,43
	mo011	0,239 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo046	0,239 h	Ayudante construcción.	14,65
	mo060	0,120 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	272,38
		6,000 %	Costes indirectos	277,83
	Precio total redondeado por m³			294,50
4.1.2	3.1.2	m³	Soporte rectangular o cuadrado de hormigón armado, HA-35/B/20/IIla fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 120,5 kg/m³, encofrado con chapas metálicas reutilizables, hasta 3 m de altura libre. Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desencofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.	
	mt07aco020b	12,000 Ud	Separador de plástico rígido, homologado para sopo...	0,05
	mt07aco010c	120,481 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 ...	0,91
	mt08eup010aa	4,535 m²	Montaje y desmontaje de encofrado para soportes d...	10,50
	mt10haf010...	1,000 m³	Hormigón HA-35/B/20/IIa, fabricado en central vertid...	81,43
	mo011	0,239 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo046	0,239 h	Ayudante construcción.	14,65
	mo060	0,120 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	248,12
		6,000 %	Costes indirectos	253,08
	Precio total redondeado por m³			268,26

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.1.3	3.1.3	m³	Viga de hormigón armado, HA-35/B/20/IIla fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 101,4 kg/m³, encofrado de madera, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre. Incluye: Replanteo. Montaje del encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.	
	mt08eva010b	1,004 m²	Encofrado y desencofrado continuo con puntales, so...	39,25
	mt08eft010a	2,554 m²	Tablero aglomerado hidrófugo, de 19 mm de espesor.	7,45
	mt08var050	0,020 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diám...	1,33
	mt08var060	0,102 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,00
	mt07aco020c	4,000 Ud	Separador de plástico rígido, homologado para vigas.	0,07
	mt07aco010c	101,421 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 ...	0,91
	mt10haf010...	1,000 m³	Hormigón HA-35/B/20/IIa, fabricado en central vertid...	81,43
	mo011	0,217 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo046	0,217 h	Ayudante construcción.	14,65
	mo060	0,109 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	241,20
		6,000 %	Costes indirectos	246,02
	Precio total redondeado por m³			260,78
4.1.4	3.1.4	m³	Viga de hormigón armado, HA-35/B/20/IIla fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 104,1 kg/m³, encofrado de madera, en planta de hasta 3 m de altura libre. Incluye: Replanteo. Montaje del encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.	
	mt08eva010a	0,899 m²	Encofrado y desencofrado continuo con puntales, so...	34,65
	mt08eft010a	2,288 m²	Tablero aglomerado hidrófugo, de 19 mm de espesor.	7,45
	mt08var050	0,018 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diám...	1,33
	mt08var060	0,092 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,00
	mt07aco020c	4,000 Ud	Separador de plástico rígido, homologado para vigas.	0,07
	mt07aco010c	104,098 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 ...	0,91
	mt10haf010...	1,000 m³	Hormigón HA-35/B/20/IIa, fabricado en central vertid...	81,43
	mo011	0,217 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo046	0,217 h	Ayudante construcción.	14,65
	mo060	0,109 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	233,32
		6,000 %	Costes indirectos	237,99
	Precio total redondeado por m³			252,27
4.1.5	3.1.5	m³	Viga descolgada de hormigón armado, HA-35/B/20/IIla fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 117,18 kg/m³, encofrado de madera, en planta de entre 4 y 5 m de altura libre.	
	mt08eva010c	5,200 m²	Encofrado y desencofrado continuo con puntales, so...	41,00
	mt07aco020c	4,000 Ud	Separador de plástico rígido, homologado para vigas.	0,07
	mt07aco010c	117,180 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 ...	0,91
	mt10haf010...	1,000 m³	Hormigón HA-35/B/20/IIla, fabricado en central verti...	84,31
	mo011	0,362 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo046	0,362 h	Ayudante construcción.	14,65
	mo060	0,181 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	417,78
		6,000 %	Costes indirectos	426,14
	Precio total redondeado por m³			451,71

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.1.6	3.1.6	m³	Viga descolgada de hormigón armado, HA-35/B/20/IIla fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100,44 kg/m³, encofrado de madera, en planta de entre 4 y 5 m de altura libre.	
	mt08eva010c	5,200 m²	Encofrado y desencofrado continuo con puntales, so...	41,00
	mt07aco020c	4,000 Ud	Separador de plástico rígido, homologado para vigas.	0,07
	mt07aco010c	100,440 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 ...	0,91
	mt10haf010...	1,000 m³	Hormigón HA-35/B/20/IIla, fabricado en central verti...	84,31
	mo011	0,362 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo046	0,362 h	Ayudante construcción.	14,65
	mo060	0,181 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	402,55
		6,000 %	Costes indirectos	410,60
			Precio total redondeado por m³	435,24
4.1.7	3.1.7	m²	Forjado sanitario, canto 30 = 25+5 cm; HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, volumen 0,102 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 11 kg/m²; vigueta pretensada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm y malla electrosoldada ME 20x20, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión, sobre murete de apoyo de ladrillo cerámico perforado de 60 cm de altura y 1 pie de espesor.	
	mt04lpa010a	16,000 Ud	Ladrillo cerámico perforado para revestir, 25x12x7 c...	0,11
	mt09mor010c	0,007 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, co...	115,30
	mt14lba010e	0,333 m²	Lámina de betún modificado con elastómero SBS, U...	9,15
	mt08efa010	0,150 m²	Encofrado y desencofrado con tableros de madera e...	1,24
	mt07bho010d	5,625 Ud	Bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm, incluso p/p de ...	0,60
	mt07vau010a	0,165 m	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = <4 m, según U...	4,40
	mt07vau010b	0,908 m	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = 4/5 m, según U...	4,70
	mt07vau010c	0,495 m	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = 5/6 m, según U...	5,35
	mt07vau010d	0,083 m	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = >6 m, según U...	6,55
	mt07aco010c	11,000 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 ...	0,91
	mt07ame01...	1,100 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,2...	1,39
	mt10haf010...	0,102 m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central vertid...	69,70
	mo011	1,474 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo046	1,474 h	Ayudante construcción.	14,65
	mo060	0,737 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	90,44
		6,000 %	Costes indirectos	92,25
			Precio total redondeado por m²	97,79
			4.2 Acero	
4.2.1	3.2.1	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, de las series IA, con uniones atornilladas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt07ala010b	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles ...	0,91
	mt27pfi010	0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resina...	8,00
	mo012	0,010 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	15,28
	mo033	0,021 h	Ayudante montador de estructura metálica.	14,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,82
		6,000 %	Costes indirectos	1,86
			Precio total redondeado por kg	1,97

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.2.2	3.2.2	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, de las series HEB, con uniones atornilladas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt07ala010b	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles ...	0,91
	mt27pfi010	0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resina...	8,00
	mo012	0,010 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	15,28
	mo033	0,021 h	Ayudante montador de estructura metálica.	14,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,82
		6,000 %	Costes indirectos	1,86
			Precio total redondeado por kg	1,97
4.2.3	3.2.3	kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	
	mt07ala010b	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles ...	0,91
	mt27pfi010	0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resina...	8,00
	mo012	0,009 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	15,28
	mo033	0,018 h	Ayudante montador de estructura metálica.	14,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,76
		6,000 %	Costes indirectos	1,80
			Precio total redondeado por kg	1,91
			4.3 Prefabricados	
4.3.1	3.3.1	m²	Tramo de escalera prefabricado con losa de hormigón de 1,80 m.	
	mt50spa080ba	0,020 Ud	Puntal metálico telescópico, 3,00 m de altura.	11,07
	mt07gpf020	1,000 m²	Tramo de escalera prefabricado de hormigón armad...	57,81
	mq07gte010d	0,097 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una c...	78,78
	mo011	0,181 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo046	0,181 h	Ayudante construcción.	14,65
	mo060	0,091 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	72,36
		6,000 %	Costes indirectos	73,81
			Precio total redondeado por m²	78,24
4.3.2	3.3.2	m²	Losa alveolar de hormigón pretensado para forjado de canto 20 + 5 cm y 3 kN-m/m de momento flector último, apoyado directamente; malla electrosoldada ME 20x20, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; acero B 500 S; HA-25/B/12/IIa fabricado en central y vertido con cubilote; altura libre de planta de entre 4 y 5 m. Sin incluir repercusión de apoyos ni soportes.	
	mt07pha020...	1,000 m²	Losa alveolar prefabricada de hormigón pretensado ...	32,00
	mt07aco020i	3,000 Ud	Separador de plástico rígido, homologado para losas...	0,07
	mt07ame01...	1,150 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,2...	1,39
	mt07aco010c	4,000 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 ...	0,91
	mt10haf010...	0,060 m³	Hormigón HA-25/B/12/IIa, fabricado en central vertid...	71,63
	mq07gte010c	0,202 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una c...	66,82
	mo011	0,188 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo046	0,188 h	Ayudante construcción.	14,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	60,87
		6,000 %	Costes indirectos	62,09
			Precio total redondeado por m²	65,82

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 Cubierta				
5.1 Panel Sandwich				
5.1.1 4.1.1	m²		Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+galvanizado, de 30 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%.	
	mt13dcg010a	1,100 m²	Panel sándwich (lacado+aislante+galvanizado), esp...	25,90
	mt13ccg020bb	0,300 m²	Remate lateral de acero galvanizado, espesor 0,8 m...	3,78
	mt13ccg020be	0,200 m²	Remate lateral de acero galvanizado, espesor 0,8 m...	5,20
	mt13ccg020bf	0,150 m²	Remate lateral de acero galvanizado, espesor 0,8 m...	7,09
	mt13ccg030a	3,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxid...	0,50
	mo011	0,282 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo046	0,282 h	Ayudante construcción.	14,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	41,66
		6,000 %	Costes indirectos	42,49
Precio total redondeado por m²				45,04

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 Fachadas				
6.1 Fábricas y trasdosados				
6.1.1 Hoja exterior para revestir				
6.1.1.1 5.1.1.1	m²		Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (cubo doble), para revestir, 24x15x12 cm, recibida con mortero de cemento M-5.	
	mt04lac010d	27,300 Ud	Ladrillo cerámico hueco (cubo doble), para revestir, ...	0,18
	mt09mor010c	0,013 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, co...	115,30
	mt08adt010	0,076 kg	Aditivo hidrófugo para impermeabilización de morteros.	1,03
	mt07aco010c	0,800 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 ...	0,91
	mt18bdb010...	0,100 m²	Baldosa cerámica de baldosín catalán, acabado mat...	8,00
	mo011	0,512 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	0,256 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	19,42
		6,000 %	Costes indirectos	20,00
Precio total redondeado por m²				21,20

6.1.2 Sistemas de trasdosados de placas				
6.1.2.1 5.1.2.1	m²		Trasdosado autoportante libre sobre cerramiento de fachada, W 625 "KNAUF" realizado con placa de yeso laminado -	
	mt12pik015	0,100 kg	Pasta de agarre Perfix "KNAUF", según UNE-EN 14...	0,57
	mt12pfk020c	0,700 m	Canal 48/30 "KNAUF" de acero galvanizado, según ...	1,08
	mt12pfk010c	2,000 m	Montante 48/35 "KNAUF" de acero galvanizado, seg...	1,32
	mt12pck020b	1,200 m	Banda acústica de dilatación "KNAUF" de 50 mm de...	0,25
	mt12ppk010ab	1,050 m²	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / lon...	5,08
	mt12ptk010ad	14,000 Ud	Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 3,5x25.	0,01
	mt12psg220	1,600 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,06
	mt12pik010b	0,300 kg	Pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS "KNAUF", según ...	1,30
	mt12pck010a	1,600 m	Cinta de juntas "KNAUF" de 50 mm de anchura.	0,03
	mo006	0,301 h	Oficial 1ª montador.	15,78
	mo048	0,104 h	Ayudante montador.	14,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,04
		6,000 %	Costes indirectos	16,36
Precio total redondeado por m²				17,34

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7 Instalaciones				
7.1 Calefacción, climatización y A.C.S.				
7.1.1 Sistemas de conducción de agua				
7.1.1.1	6.1.1.1	Ud	Punto de llenado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, para climatización, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	
		mt37tca400b	2,000 Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de...	0,24
		mt37tca010be	2,000 m Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor...	5,78
		mt37sve010b	2,000 Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de ...	4,13
		mt37www060b	1,000 Ud Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de a...	4,98
		mt37cic020aa	1,000 Ud Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diáme...	44,31
		mt37svr010a	1,000 Ud Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	2,86
		mt17coe055ci	2,000 m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho...	5,72
		mt17coe110	0,050 l Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68
		mo002	0,593 h Oficial 1ª calefactor.	15,78
		mo053	0,593 h Ayudante calefactor.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	102,50
			6,000 % Costes indirectos	104,55
Precio total redondeado por Ud				110,82
7.1.1.2	6.1.1.2	m	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	
		mt37tca400f	1,000 Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de...	0,64
		mt37tca010fe	1,000 m Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor...	15,40
		mt17coe055fs	1,000 m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho...	12,06
		mt17coe110	0,055 l Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68
		mo002	0,259 h Oficial 1ª calefactor.	15,78
		mo053	0,259 h Ayudante calefactor.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	36,62
			6,000 % Costes indirectos	37,35
Precio total redondeado por m				39,59
7.1.1.3	6.1.1.3	m	Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	
		mt37tca400e	1,000 Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de...	0,49
		mt37tca010ee	1,000 m Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor...	11,65
		mt17coe080db	1,000 m Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abiert...	3,38
		mt17coe120	0,575 kg Emulsión asfáltica para protección de coquillas de la...	1,18
		mt17coe130a	0,048 kg Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de c...	24,03
		mo002	0,287 h Oficial 1ª calefactor.	15,78
		mo053	0,287 h Ayudante calefactor.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	26,08
			6,000 % Costes indirectos	26,60
Precio total redondeado por m				28,20
7.1.1.4	6.1.1.4	Ud	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, para climatización, colocada superficialmente.	
		mt37tca400e	2,000 Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de...	0,49
		mt37tca010ee	2,000 m Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor...	11,65
		mt37sve010d	1,000 Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,81
		mo002	0,417 h Oficial 1ª calefactor.	15,78
		mo053	0,417 h Ayudante calefactor.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	46,77
			6,000 % Costes indirectos	47,71
Precio total redondeado por Ud				50,57

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.1.1.5	6.1.1.5	Ud	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.	
		mt37bce005...	1,000 Ud Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con un...	129,01
		mt37sve010d	2,000 Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,81
		mt37www060d	1,000 Ud Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de a...	12,88
		mt37svr010c	1,000 Ud Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,18
		mt37www05...	2,000 Ud Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", p...	16,60
		mt42www040	1,000 Ud Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfe...	11,00
		mt37sve010b	2,000 Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de ...	4,13
		mt37tca010ba	0,350 m Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor...	4,82
		mt35aia090...	3,000 m Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en calient...	0,68
		mt35cun040ab	9,000 m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de c...	0,46
		mo003	2,780 h Oficial 1ª instalador de climatización.	15,78
		mo054	2,780 h Ayudante instalador de climatización.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	311,53
			6,000 % Costes indirectos	317,76
Precio total redondeado por Ud				336,83
7.1.1.6	6.1.1.6	Ud	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.	
		mt37bce005...	1,000 Ud Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con un...	129,01
		mt37sve010d	2,000 Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,81
		mt37www060d	1,000 Ud Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de a...	12,88
		mt37svr010c	1,000 Ud Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,18
		mt37www05...	2,000 Ud Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", p...	16,60
		mt42www040	1,000 Ud Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfe...	11,00
		mt37sve010b	2,000 Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de ...	4,13
		mt37tca010ba	0,350 m Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor...	4,82
		mt35aia090...	3,000 m Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en calient...	0,68
		mt35cun040ab	9,000 m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de c...	0,46
		mo003	2,780 h Oficial 1ª instalador de climatización.	15,78
		mo054	2,780 h Ayudante instalador de climatización.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	311,53
			6,000 % Costes indirectos	317,76
Precio total redondeado por Ud				336,83
7.1.1.7	6.1.1.7	Ud	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 12 l.	
		mt38vex010c	1,000 Ud Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 1...	23,28
		mt38vex015	1,000 Ud Conexión para vasos de expansión, formada por sop...	61,75
		mt42www040	1,000 Ud Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfe...	11,00
		mo002	0,649 h Oficial 1ª calefactor.	15,78
		mo053	0,649 h Ayudante calefactor.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	115,76
			6,000 % Costes indirectos	118,08
Precio total redondeado por Ud				125,16
7.1.1.8	6.1.1.8	Ud	Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l.	
		mt38vex020a	1,000 Ud Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, ...	35,10
		mt42www040	1,000 Ud Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfe...	11,00
		mo002	0,602 h Oficial 1ª calefactor.	15,78
		mo053	0,602 h Ayudante calefactor.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	64,40
			6,000 % Costes indirectos	65,69
Precio total redondeado por Ud				69,63

Anejo de justificación de precios					
Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.1.1.9	6.1.1.9	Ud	Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 950 l, altura 1860 mm, diámetro 1050 mm.		
	mt38csg050...	1,000 Ud	Interacumulador de acero vitrificado, con intercambi...	4.750,00	4.750,00
	mt37svs010ac	1,000 Ud	Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de ...	4,42	4,42
	mt37sve010e	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de ...	15,25	30,50
	mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,81	19,62
	mt38www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,45	1,45
	mo002	1,343 h	Oficial 1ª calefactor.	15,78	21,19
	mo053	1,343 h	Ayudante calefactor.	14,62	19,63
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4.846,81	96,94
		6,000 %	Costes indirectos	4.943,75	296,63
			Precio total redondeado por Ud		5.240,38
7.1.1.10	6.1.1.10	Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.		
	mt37sgl020d	1,000 Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/...	6,92	6,92
	mt38www012	0,050 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y ...	2,10	0,11
	mo002	0,093 h	Oficial 1ª calefactor.	15,78	1,47
	mo053	0,093 h	Ayudante calefactor.	14,62	1,36
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,86	0,20
		6,000 %	Costes indirectos	10,06	0,60
			Precio total redondeado por Ud		10,66
7.1.2 Captación solar					
7.1.2.1	6.1.2.1	Ud	Captador solar térmico formado por batería de 8 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 1135x2115x112 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m²K, según UNE-EN 12975-2, colocados sobre estructura soporte para cubierta inclinada.		
	mt38csg005aa	8,000 Ud	Captador solar térmico plano, con panel de montaje ...	391,00	3.128,00
	mt38csg007a	8,000 Ud	Bastidor, para cubierta inclinada, para captador solar...	80,00	640,00
	mt38csg008	8,000 Ud	Juego de fijación, para cubierta inclinada, para basti...	58,90	471,20
	mt38csg040	1,000 Ud	Kit de conexiones hidráulicas para captadores solare...	91,67	91,67
	mt38csg120	1,000 Ud	Purgador automático, especial para aplicaciones de ...	72,75	72,75
	mt38csg110	1,000 Ud	Válvula de seguridad especial para aplicaciones de ...	38,80	38,80
	mt38csg100	9,200 l	Solución agua-glicol para relleno de captador solar t...	4,00	36,80
	mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,81	19,62
	mo006	15,693 h	Oficial 1ª montador.	15,78	247,64
	mo048	15,693 h	Ayudante montador.	14,65	229,90
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4.976,38	99,53
		6,000 %	Costes indirectos	5.075,91	304,55
			Precio total redondeado por Ud		5.380,46
7.1.3 Dispositivos de control centralizado					
7.1.3.1	6.1.3.1	Ud	Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.		
	mt38csg080a	1,000 Ud	Centralita de control de tipo diferencial para sistema ...	213,04	213,04
	mt38csg085a	2,000 Ud	Sonda de temperatura para centralita de control par...	14,63	29,26
	mt35aia090...	2,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en calent...	0,68	1,36
	mt42cnt120a	2,000 m	Cable de bus de comunicaciones de 1 par, de 1 mm...	5,20	10,40
	mo003	9,250 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	15,78	145,97
	mo054	9,250 h	Ayudante instalador de climatización.	14,62	135,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	535,27	10,71
		6,000 %	Costes indirectos	545,98	32,76
			Precio total redondeado por Ud		578,74

7.2 Eléctricas

7.2.1 Puesta a tierra

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.2.1.1	6.2.1.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 199 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².	
	mt35ttc010b	199,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,81
	mt35tte020a	3,000 Ud	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra,...	37,44
	mt35tts010c	3,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la p...	3,51
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,15
	mo001	5,311 h	Oficial 1ª electricista.	15,78
	mo052	5,311 h	Ayudante electricista.	14,62
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	844,65
		6,000 %	Costes indirectos	861,54
			Precio total redondeado por Ud	913,23
7.2.1.2	6.2.1.2	Ud	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.	
	mt35ttc020	7,000 m	Conductor rígido unipolar de cobre aislante, 750 V y ...	0,49
	mt35ttc030	5,000 Ud	Abrazadera de latón.	1,40
	mt35www020	0,250 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,15
	mo001	0,742 h	Oficial 1ª electricista.	15,78
	mo052	0,742 h	Ayudante electricista.	14,62
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	33,28
		6,000 %	Costes indirectos	33,95
			Precio total redondeado por Ud	35,99
7.2.2 Cajas generales de protección				
7.2.2.1	6.2.2.1	Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	
	mt35cgp010...	1,000 Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 ...	205,22
	mt35cgp040ah	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro e...	5,44
	mt35cgp040af	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro e...	3,73
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48
	mo011	0,278 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	0,278 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	mo001	0,463 h	Oficial 1ª electricista.	15,78
	mo052	0,463 h	Ayudante electricista.	14,62
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	248,96
		6,000 %	Costes indirectos	253,94
			Precio total redondeado por Ud	269,18
7.2.3 Derivaciones individuales				
7.2.3.1	6.2.3.1	m	Derivación individual trifásica empotrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 5G10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado.	
	mt35aia010aaf	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, d...	0,98
	mt35cun020e	5,000 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la ...	2,44
	mt35der011aa	1,000 m	Conductor de cobre de 1,5 mm² de sección, para hil...	0,13
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48
	mo001	0,029 h	Oficial 1ª electricista.	15,78
	mo052	0,032 h	Ayudante electricista.	14,62
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,54
		6,000 %	Costes indirectos	14,83
			Precio total redondeado por m	15,72

Anejo de justificación de precios					
Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.2.4.1	6.2.4.1	Ud	Cuadro individual formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	mt35cgm04...	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento...	27,98	27,98
	mt35cgm02...	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), con 15 kA de p...	111,94	111,94
	mt35cgm031h	1,000 Ud	Interruptor diferencial, 4P/25A/300mA, de 4 módulos...	127,08	127,08
	mt35cgm030b	3,000 Ud	Interruptor diferencial, 2P/32A/30mA, de 2 módulos, ...	41,33	123,99
	mt35cgm02...	4,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 15 kA d...	47,84	191,36
	mt35cgm02...	4,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 15 kA d...	48,79	195,16
	mt35cgm02...	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 15 kA d...	51,13	51,13
	mt35cgm020d	1,000 Ud	Guardamotor para protección frente a sobrecargas y...	88,73	88,73
	mt35www010	3,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	4,44
	mo001	3,244 h	Oficial 1ª electricista.	15,78	51,19
	mo052	2,669 h	Ayudante electricista.	14,62	39,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.012,02	20,24
		6,000 %	Costes indirectos	1.032,26	61,94
			Precio total redondeado por Ud		1.094,20
7.2.4.2	6.2.4.2	Ud	Red eléctrica de distribución interior individual compuesta de: canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55).		
	mt35aia010...	1.048,055 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, d...	0,21	220,09
	mt35aia010...	886,769 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, d...	0,23	203,96
	mt35aia010...	48,557 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, d...	0,31	15,05
	mt35caj020a	1,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, c...	1,79	1,79
	mt35cun020a	3.144,164 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la ...	0,41	1.289,11
	mt35cun020b	2.660,307 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la ...	0,62	1.649,39
	mt35cun020d	145,670 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la ...	1,32	192,28
	mt35cun010c1	30,182 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llam...	0,50	15,09
	mt35caj010a	40,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	0,25	10,00
	mt35caj010b	26,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados.	0,47	12,22
	mt33seg100aa	30,000 Ud	Interruptor monopolar, gama básica, con tecla simpl...	5,84	175,20
	mt33seg107aa	8,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con t...	6,22	49,76
	mt33seg107bb	28,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con t...	3,37	94,36
	mt33sem11...	14,000 Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica de co...	4,67	65,38
	mt35caj011	1,000 Ud	Caja de empotrar para toma de 25 A (especial para t...	2,01	2,01
	mt33seg110aa	1,000 Ud	Base de enchufe de 25 A 2P+T y 250 V para cocina,...	11,75	11,75
	mt33seg500aa	1,000 Ud	Interruptor-conmutador monobloc estanco para insta...	7,52	7,52
	mt35www010	7,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	10,36
	mo001	75,188 h	Oficial 1ª electricista.	15,78	1.186,47
	mo052	75,188 h	Ayudante electricista.	14,62	1.099,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6.311,04	126,22
		6,000 %	Costes indirectos	6.437,26	386,24
			Precio total redondeado por Ud		6.823,50
7.3 Fontanería					
7.3.1 Acometidas					

Anejo de justificación de precios					
Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.3.1.1	6.3.1.1	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 82,25 m de longitud, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.		
	mt01ara010	9,438 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	113,44
	mt37tpa012d	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de poliet...	5,28	5,28
	mt37tpa011d	82,250 m	Acometida de polietileno de alta densidad banda azu...	3,16	259,91
	mt11arp100a	1,000 Ud	Arqueta prefabricada de polipropileno, 30x30x30 cm.	16,50	16,50
	mt11arp050ac	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30...	13,51	13,51
	mt37sve030e	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de ...	14,62	14,62
	mt10hmf010...	0,111 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central, vertido...	62,43	6,93
	mt10hmf010...	6,169 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central, vertido...	62,43	385,13
	mq05pdm030	24,281 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min.	6,90	167,54
	mq05mai030	24,281 h	Martillo neumático.	4,07	98,82
	mo011	0,093 h	Oficial 1ª construcción.	15,28	1,42
	mo029	49,362 h	Oficial 2ª construcción.	15,05	742,90
	mo060	24,774 h	Peón ordinario construcción.	13,97	346,09
	mo004	164,555 h	Oficial 1ª fontanero.	15,78	2.596,68
	mo055	82,285 h	Ayudante fontanero.	14,62	1.203,01
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	5.971,78	238,87
		6,000 %	Costes indirectos	6.210,65	372,64
			Precio total redondeado por Ud		6.583,29
7.3.2 Tubos de alimentación					
7.3.2.1	6.3.2.1	Ud	Alimentación de agua potable de 0,84 m de longitud, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.		
	mt01ara010	0,080 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	0,96
	mt37tpa020dd	0,840 m	Tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-...	2,27	1,91
	mo011	0,016 h	Oficial 1ª construcción.	15,28	0,24
	mo060	0,016 h	Peón ordinario construcción.	13,97	0,22
	mo004	0,055 h	Oficial 1ª fontanero.	15,78	0,87
	mo055	0,055 h	Ayudante fontanero.	14,62	0,80
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,00	0,10
		6,000 %	Costes indirectos	5,10	0,31
			Precio total redondeado por Ud		5,41
7.3.3 Contadores					
7.3.3.1	6.3.3.1	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.		
	mt37svc010l	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, ...	19,97	39,94
	mt37www060g	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de a...	25,66	25,66
	mt37sgl012c	1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,21	9,21
	mt37svr010e	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/2".	7,80	7,80
	mt37aar010b	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según...	13,49	13,49
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40	1,40
	mo004	1,042 h	Oficial 1ª fontanero.	15,78	16,44
	mo055	0,521 h	Ayudante fontanero.	14,62	7,62
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	121,56	4,86
		6,000 %	Costes indirectos	126,42	7,59
			Precio total redondeado por Ud		134,01
7.3.4 Depósitos/grupos de presión					
7.3.4.1	6.3.4.1	Ud	Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas multietapas horizontales, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW.		
	mt37bcw190...	1,000 Ud	Grupo de presión, formado por: 3 bombas centrífuga...	4.875,40	4.875,40
	mt37www05...	1,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2", p...	28,40	28,40
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40	1,40
	mo004	4,858 h	Oficial 1ª fontanero.	15,78	76,66
	mo055	2,429 h	Ayudante fontanero.	14,62	35,51
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	5.017,37	200,69
		6,000 %	Costes indirectos	5.218,06	313,08
			Precio total redondeado por Ud		5.531,14

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.3.4.2	6.3.4.2	Ud	Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 2000 litros, con llave de corte de esfera de 1 1/2" DN 40 mm para la entrada y llave de corte de esfera de 1 1/2" DN 40 mm para la salida.	
		mt37sve010d	1,000 Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,81
		mt37sve010f	1,000 Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de ...	21,57
		mt41aco200e	1,000 Ud Válvula de flotador de 1 1/2" de diámetro, para una p...	172,68
		mt37dps010af	1,000 Ud Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio, ci...	538,92
		mt41aco210	2,000 Ud Interruptor de nivel con boya, con contacto de 14 A, ...	14,79
		mt37sve010f	1,000 Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de ...	21,57
		mt37www010	1,000 Ud Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40
		mo004	1,296 h Oficial 1ª fontanero.	15,78
		mo055	1,296 h Ayudante fontanero.	14,62
		mo001	0,231 h Oficial 1ª electricista.	15,78
		%	2,000 % Costes directos complementarios	838,58
			6,000 % Costes indirectos	855,35
		Precio total redondeado por Ud		906,67
		7.3.5 Instalación interior		
7.3.5.1	6.3.5.1	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	
		mt37tpu400aa	1,000 Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de...	0,07
		mt37tpu010...	1,000 m Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de ...	1,62
		mo004	0,028 h Oficial 1ª fontanero.	15,78
		mo055	0,028 h Ayudante fontanero.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	2,54
			6,000 % Costes indirectos	2,59
		Precio total redondeado por m		2,75
7.3.5.2	6.3.5.2	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	
		mt37tpu400ab	1,000 Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de...	0,09
		mt37tpu010...	1,000 m Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de ...	1,97
		mo004	0,037 h Oficial 1ª fontanero.	15,78
		mo055	0,037 h Ayudante fontanero.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	3,18
			6,000 % Costes indirectos	3,24
		Precio total redondeado por m		3,43
7.3.5.3	6.3.5.3	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	
		mt37tpu400ac	1,000 Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de...	0,16
		mt37tpu010...	1,000 m Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de ...	3,50
		mo004	0,046 h Oficial 1ª fontanero.	15,78
		mo055	0,046 h Ayudante fontanero.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	5,06
			6,000 % Costes indirectos	5,16
		Precio total redondeado por m		5,47
7.3.5.4	6.3.5.4	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	
		mt37tpu400ad	1,000 Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de...	0,30
		mt37tpu010...	1,000 m Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de ...	6,66
		mo004	0,055 h Oficial 1ª fontanero.	15,78
		mo055	0,055 h Ayudante fontanero.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	8,63
			6,000 % Costes indirectos	8,80
		Precio total redondeado por m		9,33

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.3.5.5	6.3.5.5	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	
		mt37tpu400ae	1,000 Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de...	0,41
		mt37tpu010...	1,000 m Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 40 mm de ...	9,02
		mo004	0,065 h Oficial 1ª fontanero.	15,78
		mo055	0,065 h Ayudante fontanero.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	11,41
			6,000 % Costes indirectos	11,64
		Precio total redondeado por m		12,34
7.3.5.6	6.3.5.6	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 50 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	
		mt37tpu400af	1,000 Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de...	0,63
		mt37tpu010afc	1,000 m Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 50 mm de ...	13,72
		mo004	0,074 h Oficial 1ª fontanero.	15,78
		mo055	0,074 h Ayudante fontanero.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	16,60
			6,000 % Costes indirectos	16,93
		Precio total redondeado por m		17,95
7.3.5.7	6.3.5.7	Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	
		mt37sva020b	1,000 Ud Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con...	10,45
		mt37www010	1,000 Ud Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40
		mo004	0,131 h Oficial 1ª fontanero.	15,78
		mo055	0,131 h Ayudante fontanero.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	15,84
			6,000 % Costes indirectos	16,16
		Precio total redondeado por Ud		17,13
7.3.5.8	6.3.5.8	Ud	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	
		mt37sva020c	1,000 Ud Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con ...	12,31
		mt37www010	1,000 Ud Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40
		mo004	0,170 h Oficial 1ª fontanero.	15,78
		mo055	0,170 h Ayudante fontanero.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	18,88
			6,000 % Costes indirectos	19,26
		Precio total redondeado por Ud		20,42
		7.4 Iluminación		
		7.4.1 Interior		
7.4.1.1	6.4.1.1	Ud	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W.	
		mt34lam030...	1,000 Ud Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámet...	83,87
		mt34tuf020m	2,000 Ud Lámpara fluorescente compacta TC-D de 18 W.	4,47
		mt34www011	1,000 Ud Material auxiliar para instalación de aparatos de ilum...	0,90
		mo001	0,372 h Oficial 1ª electricista.	15,78
		mo052	0,372 h Ayudante electricista.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	105,02
			6,000 % Costes indirectos	107,12
		Precio total redondeado por Ud		113,55

Anejo de justificación de precios					
Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.4.1.2	6.4.1.2	Ud	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W.		
	mt34lam040...	1,000 Ud	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm,...	58,44	58,44
	mt34tuf020m	2,000 Ud	Lámpara fluorescente compacta TC-D de 18 W.	4,47	8,94
	mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de ilum...	0,90	0,90
	mo001	0,372 h	Oficial 1ª electricista.	15,78	5,87
	mo052	0,372 h	Ayudante electricista.	14,62	5,44
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	79,59	1,59
		6,000 %	Costes indirectos	81,18	4,87
			Precio total redondeado por Ud		86,05
7.4.1.3	6.4.1.3	Ud	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W.		
	mt34lam010...	1,000 Ud	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm...	79,49	79,49
	mt34tuf010k	3,000 Ud	Tubo fluorescente TL de 18 W.	7,21	21,63
	mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de ilum...	0,90	0,90
	mo001	0,372 h	Oficial 1ª electricista.	15,78	5,87
	mo052	0,372 h	Ayudante electricista.	14,62	5,44
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	113,33	2,27
		6,000 %	Costes indirectos	115,60	6,94
			Precio total redondeado por Ud		122,54
7.5 Salubridad					
7.5.1 Bajantes					
7.5.1.1	6.5.1.1	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.		
	mt36cbr030...	1,100 m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio de Ø 80...	6,88	7,57
	mt36cbr031...	0,500 Ud	Abrazadera para bajante circular de PVC de Ø 80 m...	1,45	0,73
	mt36cap040	0,250 Ud	Material auxiliar para canalones y bajantes de instala...	1,82	0,46
	mo004	0,092 h	Oficial 1ª fontanero.	15,78	1,45
	mo055	0,092 h	Ayudante fontanero.	14,62	1,35
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,56	0,23
		6,000 %	Costes indirectos	11,79	0,71
			Precio total redondeado por m		12,50
7.5.2 Canalones					
7.5.2.1	6.5.2.1	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.		
	mt36cap010...	1,100 m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para e...	4,95	5,45
	mt36cap040	0,250 Ud	Material auxiliar para canalones y bajantes de instala...	1,82	0,46
	mo004	0,183 h	Oficial 1ª fontanero.	15,78	2,89
	mo055	0,183 h	Ayudante fontanero.	14,62	2,68
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,48	0,23
		6,000 %	Costes indirectos	11,71	0,70
			Precio total redondeado por m		12,41
7.5.3 Derivaciones individuales					
7.5.3.1	6.5.3.1	m	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tie400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de...	0,26	0,26
	mt36tie010a...	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 m...	1,88	1,97
	mt11var009	0,020 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo d...	9,58	0,19
	mt11var010	0,010 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	20,24	0,20
	mo004	0,059 h	Oficial 1ª fontanero.	15,78	0,93
	mo055	0,030 h	Ayudante fontanero.	14,62	0,44
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,99	0,08
		6,000 %	Costes indirectos	4,07	0,24
			Precio total redondeado por m		4,31

Anejo de justificación de precios					
Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.5.3.2	6.5.3.2	m	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tie400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de...	0,33	0,33
	mt36tie010a...	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 m...	2,41	2,53
	mt11var009	0,023 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo d...	9,58	0,22
	mt11var010	0,011 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	20,24	0,22
	mo004	0,067 h	Oficial 1ª fontanero.	15,78	1,06
	mo055	0,033 h	Ayudante fontanero.	14,62	0,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,84	0,10
		6,000 %	Costes indirectos	4,94	0,30
		Precio total redondeado por m			5,24
7.5.3.3	6.5.3.3	m	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tie400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de...	0,50	0,50
	mt36tie010a...	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 m...	3,67	3,85
	mt11var009	0,025 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo d...	9,58	0,24
	mt11var010	0,013 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	20,24	0,26
	mo004	0,074 h	Oficial 1ª fontanero.	15,78	1,17
	mo055	0,037 h	Ayudante fontanero.	14,62	0,54
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,56	0,13
		6,000 %	Costes indirectos	6,69	0,40
		Precio total redondeado por m			7,09
7.5.3.4	6.5.3.4	m	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tie400e	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de...	0,61	0,61
	mt36tie010a...	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3 m...	4,44	4,66
	mt11var009	0,033 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo d...	9,58	0,32
	mt11var010	0,016 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	20,24	0,32
	mo004	0,089 h	Oficial 1ª fontanero.	15,78	1,40
	mo055	0,044 h	Ayudante fontanero.	14,62	0,64
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,95	0,16
		6,000 %	Costes indirectos	8,11	0,49
		Precio total redondeado por m			8,60
7.5.3.5	6.5.3.5	m	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tie400f	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de...	0,80	0,80
	mt36tie010a...	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2...	5,87	6,16
	mt11var009	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo d...	9,58	0,38
	mt11var010	0,020 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	20,24	0,40
	mo004	0,111 h	Oficial 1ª fontanero.	15,78	1,75
	mo055	0,056 h	Ayudante fontanero.	14,62	0,82
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,31	0,21
		6,000 %	Costes indirectos	10,52	0,63
		Precio total redondeado por m			11,15
7.5.3.6	6.5.3.6	Ud	Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.		
	mt36bsj010...	1,000 Ud	Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con c...	7,78	7,78
	mt36tie010a...	0,700 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2...	6,14	4,30
	mt11var009	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo d...	9,58	0,38
	mt11var010	0,080 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	20,24	1,62
	mo004	0,232 h	Oficial 1ª fontanero.	15,78	3,66
	mo055	0,116 h	Ayudante fontanero.	14,62	1,70
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,44	0,39
		6,000 %	Costes indirectos	19,83	1,19
		Precio total redondeado por Ud			21,02

Anejo de justificación de precios					
Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.5.4.1	6.5.4.1	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tie400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de...	0,50	0,50
	mt36tie010a...	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 m...	4,84	5,08
	mt11var009	0,025 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo d...	9,58	0,24
	mt11var010	0,020 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	20,24	0,40
	mo004	0,139 h	Oficial 1ª fontanero.	15,78	2,19
	mo055	0,070 h	Ayudante fontanero.	14,62	1,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,43	0,19
		6,000 %	Costes indirectos	9,62	0,58
			Precio total redondeado por m		10,20
7.5.4.2	6.5.4.2	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tie400e	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de...	0,61	0,61
	mt36tie010a...	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3 m...	5,86	6,15
	mt11var009	0,033 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo d...	9,58	0,32
	mt11var010	0,026 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	20,24	0,53
	mo004	0,167 h	Oficial 1ª fontanero.	15,78	2,64
	mo055	0,084 h	Ayudante fontanero.	14,62	1,23
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,48	0,23
		6,000 %	Costes indirectos	11,71	0,70
			Precio total redondeado por m		12,41
7.5.4.3	6.5.4.3	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tie400f	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de...	0,80	0,80
	mt36tie010aafj	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2...	7,74	8,13
	mt11var009	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo d...	9,58	0,38
	mt11var010	0,032 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	20,24	0,65
	mo004	0,209 h	Oficial 1ª fontanero.	15,78	3,30
	mo055	0,104 h	Ayudante fontanero.	14,62	1,52
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,78	0,30
		6,000 %	Costes indirectos	15,08	0,90
			Precio total redondeado por m		15,98
7.6 Aparatos sanitarios					
7.6.1	E21ALA030	ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
	O01OB170	1,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	12,58
	P18LP040	1,000 ud	Lav.56x46cm.c/ped.s.norm.blan.	48,50	48,50
	P18GL020	2,000 ud	Grifo repisa serie media cromado	19,33	38,66
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,16	2,16
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,12	4,24
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,32	2,64
		6,000 %	Costes indirectos	108,78	6,53
			Precio total redondeado por ud		115,31
7.6.2	E21AU020	ud	Uríto doméstico de porcelana vitrificada blanco, dotado de tapa lacada, y colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con sifón incorporado al aparato, manguito y enchufe de unión, instalado con grifo temporizador cromado para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2" cromada, funcionando.		
	O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	11,44
	P18WU030	1,000 ud	Uríto doméstico c/tapa-fij.bla.	118,00	118,00
	P18GE190	1,000 ud	G.tempor.urinario	42,58	42,58
	P18GW100	1,000 ud	Enlace para urinario de 1/2"	11,61	11,61
	P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,12	2,12
		6,000 %	Costes indirectos	185,75	11,15
			Precio total redondeado por ud		196,90

Anejo de justificación de precios					
Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.6.3	E21ANB040	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).		
	O01OB170	1,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	14,87
	P18IB040	1,000 ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.med.b.	185,20	185,20
	P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,12	2,12
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,32	1,32
		6,000 %	Costes indirectos	203,51	12,21
			Precio total redondeado por ud		215,72
7.6.4	E21ANS020	ud	Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".		
	O01OB170	1,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	14,87
	P18IE030	1,000 ud	Inod.minusvál.t.bajo 4 fij.suelo	587,60	587,60
	P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,12	2,12
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,32	1,32
		6,000 %	Costes indirectos	605,91	36,35
			Precio total redondeado por ud		642,26
7.6.5	E21ADA020	ud	Plato de ducha acrílico, de escuadra, de 90x90 cm., con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono con rociador regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, en color, incluso válvula de desagüe sifónica con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.		
	O01OB170	0,800 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	9,15
	P18DA020	1,000 ud	P.ducha 90x90cm.angul.c/desagüe	186,00	186,00
	P18GD120	1,000 ud	Mez.ducha mmdo.s.alta color	122,00	122,00
	P17SV020	1,000 ud	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	3,20	3,20
		6,000 %	Costes indirectos	320,35	19,22
			Precio total redondeado por ud		339,57

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8 Aislamientos e impermeabilizaciones				
8.1 Aislamientos				
8.1.1 Tuberías y bajantes				
8.1.1.1	7.1.1.1	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.	
		mt17coe055ba	1,050 m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho...	1,27
		mt17coe110	0,025 l Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68
		mo003	0,075 h Oficial 1ª instalador de climatización.	15,78
		mo054	0,075 h Ayudante instalador de climatización.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	3,90
			6,000 % Costes indirectos	3,98
Precio total redondeado por m				4,22
8.1.1.2	7.1.1.2	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.	
		mt17coe055db	1,050 m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho...	1,55
		mt17coe110	0,035 l Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68
		mo003	0,084 h Oficial 1ª instalador de climatización.	15,78
		mo054	0,084 h Ayudante instalador de climatización.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	4,60
			6,000 % Costes indirectos	4,69
Precio total redondeado por m				4,97
8.1.1.3	7.1.1.3	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	
		mt17coe070eb	1,050 m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho...	16,46
		mt17coe110	0,021 l Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68
		mo003	0,084 h Oficial 1ª instalador de climatización.	15,78
		mo054	0,084 h Ayudante instalador de climatización.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	20,09
			6,000 % Costes indirectos	20,49
Precio total redondeado por m				21,72
8.1.1.4	7.1.1.4	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	
		mt17coe070fb	1,050 m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho...	18,00
		mt17coe110	0,026 l Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68
		mo003	0,089 h Oficial 1ª instalador de climatización.	15,78
		mo054	0,089 h Ayudante instalador de climatización.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	21,90
			6,000 % Costes indirectos	22,34
Precio total redondeado por m				23,68

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.1.1.5	7.1.1.5	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	
		mt17coe070gb	1,050 m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho...	19,14
		mt17coe110	0,030 l Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68
		mo003	0,093 h Oficial 1ª instalador de climatización.	15,78
		mo054	0,093 h Ayudante instalador de climatización.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	23,28
			6,000 % Costes indirectos	23,75
Precio total redondeado por m				25,18
8.1.1.6	7.1.1.6	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	
		mt17coe070ib	1,050 m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho...	22,97
		mt17coe110	0,042 l Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68
		mo003	0,103 h Oficial 1ª instalador de climatización.	15,78
		mo054	0,103 h Ayudante instalador de climatización.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	27,75
			6,000 % Costes indirectos	28,31
Precio total redondeado por m				30,01
8.1.1.7	7.1.1.7	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 43,5 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.	
		mt17coe070jc	1,050 m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho...	33,08
		mt17coe110	0,050 l Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68
		mo003	0,107 h Oficial 1ª instalador de climatización.	15,78
		mo054	0,107 h Ayudante instalador de climatización.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	38,56
			6,000 % Costes indirectos	39,33
Precio total redondeado por m				41,69
8.1.1.8	7.1.1.8	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 55 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.	
		mt17coe070kc	1,050 m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho...	38,59
		mt17coe110	0,064 l Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68
		mo003	0,112 h Oficial 1ª instalador de climatización.	15,78
		mo054	0,112 h Ayudante instalador de climatización.	14,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	44,68
			6,000 % Costes indirectos	45,57
Precio total redondeado por m				48,30
8.1.2 Trasdosados				
8.1.2.1	7.1.2.1	m²	Aislamiento entre montantes en trasdosado de placas (no incluidas en este precio), formado por panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, sin revestimiento, de 45 mm de espesor.	
		mt16lva060a...	1,050 m² Panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, sin r...	2,85
		mo006	0,047 h Oficial 1ª montador.	15,78
		mo048	0,047 h Ayudante montador.	14,65
		%	2,000 % Costes directos complementarios	4,42
			6,000 % Costes indirectos	4,51
Precio total redondeado por m²				4,78
8.1.3 Suelos flotantes				

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.1.3.1	7.1.3.1	m²	Aislamiento térmico y acústico de suelos flotantes formado por panel rígido de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 (m²K)/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).	
	mt16lra010aba	1,100 m²	Panel rígido de lana de roca volcánica, según UNE-...	8,13
	mt17poa010b	1,100 m²	Film de polietileno de 0,20 mm de espesor.	0,16
	mt16aaa030	0,250 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,30
	mo011	0,075 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	0,075 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,40
		6,000 %	Costes indirectos	11,63
			Precio total redondeado por m²	12,33

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			9 Particiones	
			9.1 Puertas de paso interiores	
9.1.1	PPM010	Ud	Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, lisa de tablero aglomerado, barnizada en taller, de sapeli; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm.	
	mt22aap011...	1,000 Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puert...	17,39
	mt22aga010...	5,100 m	Galce de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 9...	3,27
	mt22ata010...	10,400 m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, sap...	1,29
	mt22pxh020...	1,000 Ud	Puerta de paso ciega de sapeli, de 203x82,5x3,5 cm...	66,89
	mt23ibl010bab	3,000 Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro br...	0,74
	mt23ppb031	18,000 Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,06
	mt23ppb200	1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos d...	11,29
	mt23hbl010...	1,000 Ud	Juego de manivela y escudo largo de latón negro bril...	8,12
	mo008	0,840 h	Oficial 1ª carpintero.	15,53
	mo031	0,840 h	Ayudante carpintero.	14,76
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	162,54
		6,000 %	Costes indirectos	165,79
			Precio total redondeado por Ud	175,74
			9.2 Tabiques	
			9.2.1 Hoja de partición para revestir	
9.2.1.1	8.2.1.1	m²	Hoja de partición interior de 6 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, 24x11,5x6 cm, recibida con mortero de cemento M-5.	
	mt04lac010b	34,650 Ud	Ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, 24x...	0,09
	mt09mor010c	0,007 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, co...	115,30
	mo011	0,473 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	0,236 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,46
		6,000 %	Costes indirectos	14,75
			Precio total redondeado por m²	15,64
			9.3 Ayudas	
			9.3.1 Albañilería	
9.3.1.1	8.3.1.1	m²	Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.	
	mo029	0,033 h	Oficial 2ª construcción.	15,05
	mo060	0,084 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	1,67
		6,000 %	Costes indirectos	1,74
			Precio total redondeado por m²	1,84
			9.4 Puertas exteriores	
9.4.1	PPR010	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso frecuente.	
	mt26pca020...	1,000 Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C...	327,00
	mt26pca100...	1,000 Ud	Cierrapuertas para uso frecuente de puerta cortafue...	170,05
	mo009	0,418 h	Oficial 1ª cerrajero.	15,52
	mo032	0,418 h	Ayudante cerrajero.	14,70
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	509,68
		6,000 %	Costes indirectos	519,87
			Precio total redondeado por Ud	551,06

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.4.2	PPR010b	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 2100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado, barra antipánico, tapa ciega para la cara exterior.	
	mt26pca020...	1,000 Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C...	769,54
	mt26pca100...	2,000 Ud	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafue...	85,02
	mt26pca105...	1,000 Ud	Selector de cierre para asegurar el adecuado cerrad...	51,23
	mt26pca110...	1,000 Ud	Barra antipánico para puerta cortafuegos de dos hoj...	134,07
	mo009	1,069 h	Oficial 1ª cerrajero.	15,52
	mo032	1,069 h	Ayudante cerrajero.	14,70
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.157,18
		6,000 %	Costes indirectos	1.180,32
			Precio total redondeado por Ud	1.251,14
9.4.3	PEH010	Ud	Puerta de entrada de 203x82,5x4,5 cm, hoja lisa de tablero aglomerado, barnizada en taller, de sapeli; precerco de pino país de 130x40 mm; galces de MDF rechapado de sapeli de 130x20 mm; tapajuntas de MDF rechapado de sapeli de 70x10 mm.	
	mt22aap011...	1,000 Ud	Precerco de madera de pino, 130x40 mm, para puer...	28,68
	mt22aga010...	5,100 m	Galce de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 1...	3,12
	mt22ata010...	10,400 m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, sap...	0,86
	mt22pxh010...	1,000 Ud	Puerta de entrada de tablero aglomerado liso, sapeli...	87,42
	mt23ial010aa	4,000 Ud	Bisagra de seguridad de 140x70 mm, en latón negro...	5,70
	mt23ppb031	24,000 Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,06
	mt23ppa010	1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos d...	18,43
	mt23hal010...	1,000 Ud	Juego de manivela y escudo largo en el interior, en l...	10,71
	mt23hal020aa	1,000 Ud	Tirador exterior con escudo en latón negro brillo, seri...	8,37
	mt23hal100aa	1,000 Ud	Mirilla óptica gran angular de 14 mm de diámetro y 3...	1,06
	mo008	1,885 h	Oficial 1ª carpintero.	15,53
	mo031	1,885 h	Ayudante carpintero.	14,76
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	260,85
		6,000 %	Costes indirectos	266,07
			Precio total redondeado por Ud	282,03
9.5.1	8.5.1	ud	9.5 Ventanas Ventana practicable de 2 hojas de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 120x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OB130	0,300 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,44
	O01OB140	0,150 h.	Ayudante-Cerrajero	10,56
	P12PW010	4,800 m.	Premarco aluminio	2,31
	P12AV060	1,000 ud	Ventana pract.2 hojas 120x120cm.	116,75
		6,000 %	Costes indirectos	132,85
			Precio total redondeado por ud	140,82

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			10 Revestimientos	
			10.1 Pinturas en paramentos interiores	
			10.1.1 Plásticas	
10.1.1.1	9.1.1.1	m²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).	
	mt27pfj040a...	0,180 l	Emulsión acrílica acuosa como fijador de superficies...	10,04
	mt27pij040a...	0,250 l	Pintura plástica para interior en dispersión acuosa, l...	5,72
	mo024	0,140 h	Oficial 1ª pintor.	15,28
	mo045	0,169 h	Ayudante pintor.	14,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,86
		6,000 %	Costes indirectos	8,02
			Precio total redondeado por m²	8,50
			10.2 Sistemas monocapa industriales	
			10.2.1 Morteros monocapa	
10.2.1.1	9.2.1.1	m²	Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas, acabado con árido proyectado, color blanco, espesor 15 mm, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.	
	mt28mon01...	17,000 kg	Mortero monocapa para la impermeabilización y dec...	0,40
	mt28mon040a	0,210 m²	Malla de fibra de vidrio, de 10x10 mm de luz, antiálc...	2,41
	mt28mon030	0,750 m	Junquillo de PVC.	0,35
	mt28mon050	1,250 m	Perfil de PVC rígido para formación de aristas en rev...	0,37
	mt28mon020	15,000 kg	Árido de mármol, procedente de machaqueo, para p...	0,13
	mo025	0,358 h	Oficial 1ª revocador.	15,28
	mo058	0,198 h	Peón especializado revocador.	14,76
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	18,37
		6,000 %	Costes indirectos	19,10
			Precio total redondeado por m²	20,25
			10.3 Suelos y pavimentos	
			10.3.1 Bases de pavimentación y grandes recrecidos	
10.3.1.1	9.3.1.1	m²	Base para pavimento interior de mortero autonivelante de cemento, tipo CT C20 F6 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante, mediante aplicación mecánica (con mezcladora-bombeadora).	
	mt09moe055b	0,040 m³	Mortero autonivelante de cemento CT C20 F6 según...	90,00
	mt16pea020aa	0,100 m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-...	0,92
	mq06pym020	0,098 h	Mezcladora-bombeadora para morteros autonivelant...	10,18
	mo011	0,094 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	0,094 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,44
		6,000 %	Costes indirectos	7,59
			Precio total redondeado por m²	8,05
			10.3.2 Morteros y pastas de nivelación	

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.3.2.1	9.3.2.1	m²	Capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas, que actúa como puente de unión (sin incluir la preparación del soporte), preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil (no incluido en este precio).	
	mt09mcp20...	4,000 kg	Pasta niveladora de suelos compuesta por cemento...	0,92
	mt09bnc230a	0,150 l	Imprimación de resinas sintéticas modificadas, para ...	12,60
	mt16pea020aa	0,100 m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-...	0,92
	mo011	0,094 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	0,094 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,41
		6,000 %	Costes indirectos	8,58
			Precio total redondeado por m²	9,09
			10.3.3 Cerámicos/gres	
10.3.3.1	9.3.3.1	m²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/, de 25x25 cm, 8 €/m², recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris, y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.	
	mt09mcr021...	3,000 kg	Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiore...	0,22
	mt18bce010...	1,050 m²	Baldosa cerámica de gres esmaltado 2/0/-/, 25x25 c...	8,00
	mt08cem040a	1,000 kg	Cemento blanco BL-22,5 X, para pavimentación, en ...	0,14
	mt09lec010b	0,001 m³	Lechada de cemento blanco BL 22,5 X.	157,00
	mo014	0,375 h	Oficial 1ª solador.	15,28
	mo035	0,187 h	Ayudante solador.	14,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,83
		6,000 %	Costes indirectos	18,19
			Precio total redondeado por m²	19,28
			10.4 Falso techo	
10.4.1	RTA010	m²	Falso techo continuo para revestir, de placas nervadas de escayola, de 100x60x20 cm, con canto recto y acabado liso, suspendidas del forjado mediante varillas metálicas.	
	mt12fpe010ab	1,050 m²	Placa de escayola de 100x60x20 cm, con canto rect...	3,11
	mt12fac020a	3,500 Ud	Varilla metálica de acero galvanizado de 3 mm de di...	0,20
	mt12fac021	0,100 kg	Alambre de acero galvanizado de 0,7 mm de diámetro.	1,13
	mt12psg030a	0,500 kg	Pasta para juntas, según UNE-EN 13963.	1,21
	mo021	0,262 h	Oficial 1ª escayolista.	15,28
	mo063	0,262 h	Peón escayolista.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,35
		6,000 %	Costes indirectos	12,60
			Precio total redondeado por m²	13,36

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			11 Terreno de juego	
			11.1 Césped artificial	
11.1.1	10.1.1	m²	Pavimento de césped sintético; para pista de futbol.	
	mt47adc038b	1,000 m²	Césped sintético, compuesto de mechones rectos d...	15,46
	mt47adc110b	0,039 kg	Adhesivo especial de poliuretano bicomponente.	7,00
	mt47adc100b	0,387 m	Banda de geotextil.	2,51
	mt47adc050a	15,000 kg	Áridos silíceos de granulometría 0,4-0,8 mm.	0,27
	mt47adc120b	8,000 kg	Caucho reciclado, granza de 0,8 a 1,6 mm.	0,29
	mq07cel010	0,008 h	Carretilla elevadora diesel de doble tracción de 8 t.	24,50
	mq02ext020	0,006 h	Extendedora fibriladora para césped sintético.	46,26
	mo011	0,076 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	0,076 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,77
		6,000 %	Costes indirectos	26,29
			Precio total redondeado por m²	27,87
11.1.2	10.1.2	m²	Base elástica geodrenante compuesta de geomembrana para drenaje, de 7 mm de espesor, colocada sobre lámina impermeabilizante de polietileno, dispuesta directamente sobre el terreno de arena fina compactada.	
	mt15rev060aa	1,050 m²	Lámina impermeabilizante de polietileno, con solape...	1,25
	mt15rev030aa	1,050 m²	Geomembrana para drenaje, de 7 mm de espesor, f...	9,56
	mo011	0,014 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	0,014 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,76
		6,000 %	Costes indirectos	12,00
			Precio total redondeado por m²	12,72
11.1.3	10.1.3	m	Banda de unión para césped sintético en instalaciones deportivas, realizada con membrana geotextil multicapa, impermeable y reforzada, compuesta de poliolefinas termoplásticas, dispuesta sobre una base elástica drenante (no incluida en este precio).	
	mt15rev070aa	1,010 m	Banda de unión para césped sintético en instalacion...	1,46
	mt47adc110b	0,250 kg	Adhesivo especial de poliuretano bicomponente.	7,00
	mo011	0,019 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	0,019 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,78
		6,000 %	Costes indirectos	3,86
			Precio total redondeado por m	4,09
			11.2 Capas base	
11.2.1	10.2.1	m²	Pavimento de mezcla bituminosa continua en caliente de composición densa, tipo D20, de 8 cm de espesor.	
	mt47aag020...	0,184 t	Mezcla bituminosa continua en caliente de composic...	51,04
	mq02ext030	0,002 h	Extendedora asfáltica de cadenas 110 CV.	80,19
	mq02rot020	0,002 h	Rodillo vibratorio tandem articulado de 2300 kg, anc...	16,55
	mq02com010	0,002 h	Compactador neumático autopropulsado 12/22 t.	58,09
	mo027	0,003 h	Oficial 1ª de obra pública.	15,28
	mo060	0,016 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,97
		6,000 %	Costes indirectos	10,17
			Precio total redondeado por m²	10,78

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.2.2	10.2.2	m³	Base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con zahorra artificial granítica, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo mecánico con rodillo vibratorio tandem articulado.	
	mt01zah010bb	2,200 t	Zahorra de machaqueo o artificial, cantera granítica.	10,55
	mq04dua020	0,100 h	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con meca...	9,25
	mq02rot020	0,100 h	Rodillo vibratorio tandem articulado de 2300 kg, anc...	16,55
	mq02cia020	0,010 h	Camión con cuba de agua.	35,98
	mo060	0,027 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	26,54
		6,000 %	Costes indirectos	27,07
			Precio total redondeado por m³	28,69
			11.3 Iluminación	
11.3.1	10.3.1		Proyector cónico compacto, reducidas dimensiones, conexión bilateral, con carcasa de fundición de aluminio, reflector de aluminio de alta pureza y protección anódica, de haz intensivo o extensivo, con cristal de vidrio templado, con lira de fijación, con equipo, para lámpara de descarga de mercurio con halogenuros metálicos, hasta 2000 W, instalado	
			Sin descomposición	842,61
		6,000 %	Costes indirectos	842,61
			Precio total redondeado por	893,17
11.3.2	10.3.2		Báculo para iluminación de acero galvanizado UNE-EN 10025, espesor 4mm y altura 18m con alojamiento de accesorios, recibido en dado de hormigón HM-20/P/20 de 1,00x1,00x1,40 m. incluida excavación, pernos de anclaje y codo embutido de PVC de 100 mm. de diámetro. i/elementos de fijación, instalación según REBT, excavación, conexión y fijació	
			Sin descomposición	2.362,34
		6,000 %	Costes indirectos	2.362,34
			Precio total redondeado por	2.504,08
			11.4 Riego	
11.4.1	10.4.1	ud	Riego automático por medio de cañones para un campo de fútbol en hierba artificial de 106x66 m. formado por: programador de 6 estaciones, 6 cañones sectoriales de 3", soporte de cañón con tubería de acero galvanizado de 4" con válvula automática de desagüe, cimientos de hormigón para soportes, 6 electroválvulas de plástico de 3 " de diámetro con accionamiento eléctrico, tubería de PVC de 10 atm. según norma UNE 53112 de diámetro 90 mm. y 110 mm. en acometida, piezas especiales de empalme, retenes, adaptadores, y cable eléctrico tipo sintenax, todo montado y colocado incluso apertura de zanjas y posterior tapado (sin incluir grupo de presión y aljibe).	
			Sin descomposición	17.185,16
		6,000 %	Costes indirectos	17.185,16
			Precio total redondeado por ud	18.216,27
			11.5 Equipamiento deportivo	

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.5.1	10.5.1	ud	Juego de porterías de fútbol en aluminio con medidas de 7,32x2,44 m. en tubo 110/120 mm. Pintadas de blanco, soportes de red en tubo de acero pintado de blanco y diámetro 49 mm., tensores, red de malla simple de hilo de polietileno de 2 mm. para anclaje al suelo, montaje y colocación.	
	O01OA090	4,000 h.	Cuadrilla A	26,23
	P30EB120	2,000 ud	Portería futbol aluminio	803,00
	P30EB130	2,000 ud	Red polietileno fútbol	62,19
	P30EB140	4,000 ud	Soporte de red metálico	54,24
	P30EB170	4,000 ud	Anclaje vaina de aluminio	45,09
	P30EB180	4,000 ud	Anclaje vaina acero galvanizado	27,22
	P01HC400	1,728 m3	Hormigón HA-25/B/20/Ila central	50,58
		6,000 %	Costes indirectos	2.428,90
			Precio total redondeado por ud	2.574,63
11.5.2	10.5.2	ud	Juego de 4 picas de córner reglamentarias en plástico con banderines, móviles, de 1,50 m. de altura, con soporte de caucho flexible, para anclaje al suelo, montaje y colocación.	
	O01OA090	2,000 h.	Cuadrilla A	26,23
	P30EB240	4,000 ud	Pica córner PVC soport.caucho	55,16
	P30EB180	4,000 ud	Anclaje vaina acero galvanizado	27,22
	P01HC400	0,032 m3	Hormigón HA-25/B/20/Ila central	50,58
		6,000 %	Costes indirectos	383,60
			Precio total redondeado por ud	406,62
11.5.3	10.5.3	ud	Banquillo para jugadores suplentes cubierto, de 5 m. de longitud, con estructura metálica y metacrilato transparente o translúcido, banco en PRFB y apoyapies de madera, incluso montaje y colocación.	
	O01OA090	4,000 h.	Cuadrilla A	26,23
	P30EB270	1,000 ud	Banquillo met.metacrilato 5 m.	2.998,81
	P30ZW080	10,000 ud	Taco expansión-tornillo met.	1,06
		6,000 %	Costes indirectos	3.114,33
			Precio total redondeado por ud	3.301,19
11.5.4	10.5.4	m.	Banco mural con estructura metálica triangular, pintada al horno, con asiento a base de 2 tablas de 11,5x2,5 cm. en madera de pino barnizada, percha metálica formada por tubo pintado al horno y un colgador cada 25 cm., tornillería de acero galvanizado, separadores de pared en nylon, montaje y colocación.	
	O01OA090	0,500 h.	Cuadrilla A	26,23
	P30EV030	1,000 m.	Banco sencillo madera pino	22,95
	P30EV040	1,000 ud	Soporte metálico banco	14,43
	P30EV110	1,000 m.	Percha lineal met. c/colgador	24,67
	P30ZW080	4,000 ud	Taco expansión-tornillo met.	1,06
	P30PW320	3,000 ud	Tornillo c/tuerca acero inox.	0,82
		6,000 %	Costes indirectos	81,87
			Precio total redondeado por m.	86,78
11.5.5	10.5.5	ud	Juego de porterías de fútbol 7 en aluminio con medidas de 6 x 2 m. en tubo 90 mm. Pintadas de blanco, soportes de red en tubo de acero pintado de blanco y diámetro 49 mm., tensores, red de malla simple de hilo de polietileno de 2 mm. para anclaje al suelo, montaje y colocación.	
	O01OA090	4,000 h.	Cuadrilla A	26,23
	P30EB120	2,000 ud	Portería futbol aluminio	803,00
	P30EB130	2,000 ud	Red polietileno fútbol	62,19
	P30EB140	4,000 ud	Soporte de red metálico	54,24
	P30EB170	4,000 ud	Anclaje vaina de aluminio	45,09
	P30EB180	4,000 ud	Anclaje vaina acero galvanizado	27,22
	P01HC400	1,728 m3	Hormigón HA-25/B/20/Ila central	50,58
		6,000 %	Costes indirectos	2.428,90
			Precio total redondeado por ud	2.574,63

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.5.6	10.5.6	m	Barandilla de 100 cm. de altura, construida con tubos huecos de acero laminado en frío, con pasamanos superior de 100x40x2 mm., i/patillas de anclaje cada dos metros, elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Tipo Tazasa-1 o simila	
			Sin descomposición	44,00
		6,000 %	Costes indirectos	2,64
			Precio total redondeado por m	46,64

Anejo de justificación de precios					
Nº	Código	Ud	Descripción		Total
12 Urbanización interior de la parcela					
12.1 Alcantarillado					
12.1.1 Pozos de registro					
12.1.1.1 UAP010a	Ud		Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento M-5, enfoscado y bruñado por el interior con mortero de cemento hidrófugo M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, carga de rotura 125 kN, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.		
	mt10haf010...	0,675 m³	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central c...	97,76	65,99
	mt07ame01...	2,250 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,2...	3,33	7,49
	mt10hmf010...	0,173 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, co...	92,57	16,01
	mt04lma010a	220,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica p...	0,38	83,60
	mt09mor010c	0,176 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, co...	115,30	20,29
	mt09mor010f	0,063 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, c...	149,30	9,41
	mt46phm010b	1,000 Ud	Anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo...	39,59	39,59
	mt46phm020b	1,000 Ud	Cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado d...	55,92	55,92
	mt46phm03...	1,000 Ud	Tapa circular y marco de fundición dúctil de 660 mm...	47,00	47,00
	mt46phm050	4,000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, d...	4,65	18,60
	mq04cag010a	0,199 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	49,34	9,82
	mo011	6,086 h	Oficial 1ª construcción.	15,28	92,99
	mo060	3,043 h	Peón ordinario construcción.	13,97	42,51
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	509,22	10,18
		6,000 %	Costes indirectos	519,40	31,16
			Precio total redondeado por Ud		550,56
12.1.1.2 UAP010	Ud		Pozo de registro, de 1,20 m de diámetro interior y de 2,7 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento M-5, enfoscado y bruñado por el interior con mortero de cemento hidrófugo M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, carga de rotura 125 kN, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.		
	mt10haf010...	0,867 m³	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central c...	97,76	84,76
	mt07ame01...	2,890 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,2...	3,33	9,62
	mt10hmf010...	0,249 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, co...	92,57	23,05
	mt04lma010a	315,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica p...	0,38	119,70
	mt09mor010c	0,252 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, co...	115,30	29,06
	mt09mor010f	0,075 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, c...	149,30	11,20
	mt46phm011c	1,000 Ud	Anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo...	85,73	85,73
	mt46phm010c	1,000 Ud	Anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo...	54,19	54,19
	mt46phm020c	1,000 Ud	Cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado d...	68,52	68,52
	mt46phm03...	1,000 Ud	Tapa circular y marco de fundición dúctil de 660 mm...	47,00	47,00
	mt46phm050	8,000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, d...	4,65	37,20
	mq04cag010a	0,597 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	49,34	29,46
	mo011	8,108 h	Oficial 1ª construcción.	15,28	123,89
	mo060	4,054 h	Peón ordinario construcción.	13,97	56,63
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	780,01	15,60
		6,000 %	Costes indirectos	795,61	47,74
			Precio total redondeado por Ud		843,35
12.2 Pavimentos					

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.2.1	11.2.1	m²	Firme flexible para tráfico pesado T42 sobre explanada E2, compuesto de capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial ZA25 y mezcla bituminosa en caliente: capa de rodadura de 5 cm de D12.	
	mt01zah020...	0,550 t	Zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <...	7,84
	mt14ebc010g	1,000 kg	Emulsión bituminosa, tipo ECI, a base de betún asfá...	0,26
	mt01arp120...	0,101 t	Material granular para la fabricación de mezcla bitu...	9,79
	mt01arp060ca	0,007 t	Filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente.	41,00
	mt14ebc020...	0,006 t	Betún asfáltico B60/70, según PG-3.	292,74
	mq04tk010	8,210 t-km	Transporte de áridos.	0,10
	mq04cab040	0,008 h	Camión basculante de 14 t. de carga.	39,05
	mq02mot020	0,005 h	Motoniveladora de 200 CV.	61,13
	mq02cia020	0,002 h	Camión con cuba de agua.	35,98
	mq02rov010b	0,005 h	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 15 t.	64,28
	mq01pan010	0,003 h	Pala cargadora s/neumáticos 85 CV/1,2 m³.	46,22
	mq02cib010	0,002 h	Camión cisterna equipado para riego, de 8 m³ de ca...	41,22
	mq02bar010	0,002 h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	10,28
	mq10mbc010	0,003 h	Central asfáltica continua para fabricación de mezcla...	308,42
	mq04tk020	1,702 t-km	Transporte de aglomerado.	0,10
	mq04deq010	0,995 Ud	Desplazamiento de maquinaria de fabricación de me...	1,03
	mq02ext030	0,003 h	Extendedora asfáltica de cadenas 110 CV.	80,19
	mq02rot040	0,003 h	Rodillo vibratorio autopropulsado tándem 10 t.	46,26
	mq02com010	0,003 h	Compactador neumático autopropulsado 12/22 t.	58,09
	mo011	0,004 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	0,007 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,51
		6,000 %	Costes indirectos	12,76
			Precio total redondeado por m²	13,53
12.2.2	11.2.3	m³	Base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con zahorra artificial granítica, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.	
	mt01zah010bb	2,200 t	Zahorra de machaqueo o artificial, cantera granítica.	10,55
	mq04dua020	0,100 h	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con meca...	9,25
	mq02rod020	0,150 h	Bandeja vibrante de 300 kg, anchura de trabajo 70 c...	6,38
	mq02cia020	0,010 h	Camión con cuba de agua.	35,98
	mo060	0,057 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	26,26
		6,000 %	Costes indirectos	26,79
			Precio total redondeado por m³	28,40
12.2.3	11.2.4	m²	Pavimento continuo de hormigón en masa HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, de 20 cm de espesor, extendido y vibrado manual, sobre capa base existente (no incluida en este precio); acabado impreso en relieve y tratado superficialmente con mortero decorativo de rodadura para hormigón impreso, color blanco, rendimiento 4,5 kg/m²; desmoldeante en polvo color blanco y capa de sellado final con resina impermeabilizante de acabado.	
	mt10hmf010...	0,210 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central, vertido...	64,22
	mt09wnc011...	4,500 kg	Mortero decorativo de rodadura para hormigón impre...	0,64
	mt09wnc020...	0,200 kg	Desmoldeante en polvo color blanco, aplicado en pa...	3,10
	mt09wnc030a	0,250 kg	Resina impermeabilizante, aplicada para el curado y...	4,20
	mt47adh022	0,180 m	Poliestireno expandido en juntas de dilatación de pa...	0,33
	mt47adh021	0,400 m	Sellado de junta de dilatación con masilla de poliuret...	2,85
	mt47adh023	0,600 m	Aserrado de juntas de retracción en pavimento conti...	0,66
	mq04dua020	0,038 h	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con meca...	9,25
	mq08vib020	0,032 h	Regla vibrante de 3 m.	4,66
	mq08war010	0,030 h	Hidrolimpiadora a presión.	7,38
	mo011	0,364 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	0,477 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	32,58
		6,000 %	Costes indirectos	33,23
			Precio total redondeado por m²	35,22

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.2.4	11.2.5	m²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado 2/0/-/E, de 30x30 cm, 8 €/m², para exteriores, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	
	mt10hmf011...	0,210 m³	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en ...	60,36
	mt09mor010c	0,030 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, co...	115,30
	mt09mcr021...	3,000 kg	Adhesivo cementoso mejorado, C2, según UNE-EN ...	0,41
	mt18bce010...	1,050 m²	Baldosa cerámica de gres esmaltado 2/0/-/E, 30x30 ...	8,00
	mt09mcr070a	0,300 kg	Mortero de juntas cementoso con resistencia elevad...	0,99
	mq04dua020	0,032 h	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con meca...	9,25
	mq08vib020	0,089 h	Regla vibrante de 3 m.	4,66
	mo014	0,290 h	Oficial 1ª solador.	15,28
	mo035	0,290 h	Ayudante solador.	14,65
	mo060	0,174 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	37,89
		6,000 %	Costes indirectos	38,65
			Precio total redondeado por m²	40,97
12.2.5	11.2.6	m	Bordillo - Recto - MC - A1 (20x14) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340.	
	mt10hmf011...	0,200 m³	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en ...	60,36
	mt09mor010c	0,003 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, co...	115,30
	mt18jbg010...	2,100 Ud	Bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección ...	2,55
	mt09mor010c	0,001 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, co...	115,30
	mq04dua020	0,032 h	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con meca...	9,25
	mq08vib020	0,089 h	Regla vibrante de 3 m.	4,66
	mo011	0,341 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	0,615 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	32,41
		6,000 %	Costes indirectos	33,06
			Precio total redondeado por m	35,04
			12.3 Zona ajardinada	
12.3.1	11.3.1	m	Bordillo prefabricado de hormigón, 40x20x10 cm, para jardín.	
	mt10hmf011...	0,032 m³	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en ...	62,43
	mt09mor010c	0,002 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, co...	115,30
	mt18jbh010aa	2,625 Ud	Bordillo prefabricado de hormigón, 40x20x10 cm, par...	3,25
	mt09mor010c	0,001 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, co...	115,30
	mo011	0,189 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	0,189 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,41
		6,000 %	Costes indirectos	16,74
			Precio total redondeado por m	17,74
12.3.2	11.3.2	m²	Césped por siembra de mezcla de semillas.	
	mt48tis010	0,030 kg	Mezcla de semilla para césped.	5,00
	mt48tie030	0,150 m³	Tierra vegetal cribada.	12,62
	mt48tie040	6,000 kg	Mantillo limpio cribado.	0,03
	mt48tif020	0,100 kg	Abono para presiembra de césped.	0,41
	mt08aaa010a	0,150 m³	Agua.	1,15
	mq09rod010	0,025 h	Rodillo ligero.	3,49
	mq09mot010	0,050 h	Motocultor 60/80 cm.	26,81
	mo026	0,095 h	Oficial 1ª jardinero.	15,28
	mo061	0,189 h	Peón jardinero.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,95
		6,000 %	Costes indirectos	8,11
			Precio total redondeado por m²	8,60
			12.5 Moviliario urbano	

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.5.1	11.5.1	Ud	Banco con respaldo, de listones de madera tropical de 4,0x4,0 cm, sencillo, de 200 cm de longitud, fijado a una superficie soporte (no incluida en este precio).	
	mt48mug06...	1,000 Ud	Banco con respaldo, de listones de madera tropical ...	156,00
	mt48mug20...	1,000 Ud	Repercusión, en la colocación de banco, de element...	2,84
	mo027	0,377 h	Oficial 1ª de obra pública.	15,28
	mo051	0,377 h	Ayudante de obra pública.	14,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	170,12
		6,000 %	Costes indirectos	173,52
			Precio total redondeado por Ud	183,93
12.5.2	11.5.2	Ud	Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca circular, de 40 litros de capacidad, fijado a una superficie soporte (no incluida en este precio).	
	mt48muj010...	1,000 Ud	Papelera de acero electrozincado, con soporte vertic...	156,68
	mt48mug20...	1,000 Ud	Repercusión, en la colocación de papelera, de elem...	2,84
	mo027	0,236 h	Oficial 1ª de obra pública.	15,28
	mo051	0,236 h	Ayudante de obra pública.	14,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	166,59
		6,000 %	Costes indirectos	169,92
			Precio total redondeado por Ud	180,12
			12.6 Iluminación	
12.6.1	11.6.1	Ud	Farola con distribución de luz radialmente simétrica, con luminaria cilíndrica de 140 mm de diámetro y 1400 mm de altura, columna cilíndrica de plástico de 2600 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 54 W.	
	mt34www030a	1,000 Ud	Cimentación con hormigón HM-20/P/20/I para anclaj...	83,50
	mt34www020	1,000 Ud	Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, provi...	73,90
	mt34www040	1,000 Ud	Caja de conexión y protección, con fusibles.	6,01
	mt35ttc010b	2,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,81
	mt35tte010a	1,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 3...	16,00
	mt34beg080...	1,000 Ud	Farola con distribución de luz radialmente simétrica, ...	1.546,42
	mt34tuf010g	2,000 Ud	Tubo fluorescente T5 de 54 W.	6,21
	mt34www010	1,000 Ud	Material auxiliar para iluminación exterior.	0,81
	mq07gte010c	0,194 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una c...	66,82
	mo011	0,283 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	0,189 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	mo001	0,472 h	Oficial 1ª electricista.	15,78
	mo052	0,472 h	Ayudante electricista.	14,62
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.778,95
		6,000 %	Costes indirectos	1.814,53
			Precio total redondeado por Ud	1.923,40
			12.7 Cerramientos	
12.7.1	UVM010	m	Muro de cerramiento, continuo, de 2 m de altura de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (cubo doble), para revestir, 24x15x12 cm, recibida con mortero de cemento M-7,5.	
	mt04lac010d	54,600 Ud	Ladrillo cerámico hueco (cubo doble), para revestir, ...	0,18
	mt09mor010d	0,025 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-7,5, c...	122,30
	mt09mor010c	0,160 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, co...	115,30
	mo011	2,779 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo046	1,389 h	Ayudante construcción.	14,65
	mo060	0,131 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	95,98
		6,000 %	Costes indirectos	97,90
			Precio total redondeado por m	103,77

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			13 Accesibilidad minusválidos	
			13.1 Elevador	
13.1.1	12.1.1	ud	Instalación completa de elevador vertical hasta una altura de 3 m, velocidad 0,1 m/s, 400 kg de carga nominal para usuario de silla de ruedas con acompañante, potencia 1,1 CV, formado por dispositivo de seguridad antiplastamiento bajo la plataforma, puertas automáticas en plataforma y en planta superior, rampa de acceso sobre plataforma, limitador de velocidad, columnas guías de aluminio, vehículo formado por dos paneles en sandwich, totalmente instalado con pruebas y ajustes.	
	P22EM040	1,000 ud	Elevador vertical 2,5 m.	19.100,00
		6,000 %	Costes indirectos	19.100,00
			Precio total redondeado por ud	20.246,00

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14 Graderío				
14.1 Gradass prefabricadas				
14.1.1	13.1.1	m.	Grada prefabricada autoportante modelo G 90/40, incluso montaje, colocación y sellado de juntas con masilla especial de polisulfuro.	
	O01OA090	0,100 h.	Cuadrilla A	26,23
	M02GE025	0,030 h.	Grúa telescópica autoprop. 30 t.	99,68
	P30EJ090	1,000 m.	Grada prefabricada G-90/40	45,17
	A01MA080	0,015 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,29
	P30EJ120	0,240 m.	Sellado juntas polisulfuro	4,47
		6,000 %	Costes indirectos	52,65
Precio total redondeado por m.				55,81
14.2 Asientos y escalones				
14.2.1	13.2.1	m.	Peldaño prefabricado de hormigón, incluso montaje y colocación.	
	O01OA090	0,100 h.	Cuadrilla A	26,23
	P30EJ100	1,000 m.	Peldaño prefab.hormigón	25,45
	A01MA080	0,006 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,29
		6,000 %	Costes indirectos	28,39
Precio total redondeado por m.				30,09
14.2.2	13.2.2	ud	Minicarcasa exterior de plástico de polipropileno con aditivación antiestática con protección ultravioleta y sin ignifugantes, en color a elegir, con fijación directa a grada mediante elementos metálicos galvanizados en caliente y tacos metálicos de expansión, orificios de desagües, y medidas 40 de ancho, 38 de largo y 19 de alto, colocado.	
	O01OA030	0,050 h.	Oficial primera	10,71
	O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	10,24
	P30EJ050	1,000 ud	Miniasiento poliprop. prot. uva	15,85
	P30EJ060	1,000 ud	Anclaje s/grada galvanizado	4,19
	P30EJ110	3,000 ud	Taco metálico y tornillo	0,34
		6,000 %	Costes indirectos	22,11
Precio total redondeado por ud				23,44
14.3 Seguridad				
14.3.1	13.3.1	m	Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 90 cm de altura, con bastidor sencillo y montantes y barrotes verticales, para hueco poligonal de forjado.	
	mt26aaa021	1,000 Ud	Repercusión, por m de barandilla, de elementos de fi...	3,02
	mt26dbe010...	1,000 m	Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminad...	60,62
	mo060	0,185 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	mo009	1,066 h	Oficial 1ª cerrajero.	15,52
	mo032	1,066 h	Ayudante cerrajero.	14,70
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	98,43
		6,000 %	Costes indirectos	100,40
Precio total redondeado por m				106,42
14.3.2	13.3.2	m	Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 90 cm de altura, con bastidor sencillo y montantes y barrotes verticales, para escalera recta de un tramo.	
	mt26aaa031	1,000 Ud	Repercusión, por m de barandilla, de elementos de fi...	2,04
	mt26dbe010...	1,000 m	Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminad...	60,62
	mo060	0,185 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	mo009	1,020 h	Oficial 1ª cerrajero.	15,52
	mo032	1,020 h	Ayudante cerrajero.	14,70
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	96,06
		6,000 %	Costes indirectos	97,98
Precio total redondeado por m				103,86

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14.3.3	13.3.3	m²	Hoja de partición interior de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento M-7,5.	
	mt05cvh010...	70,350 Ud	Ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, s...	0,13
	mt09mor010d	0,026 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-7,5, c...	122,30
	mo011	0,834 h	Oficial 1ª construcción.	15,28
	mo060	0,417 h	Peón ordinario construcción.	13,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	30,90
		6,000 %	Costes indirectos	31,52
Precio total redondeado por m²				33,41

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
15 Seguridad y salud				
15.1	14.1	ud	Estudio de seguridad y salud	
			Sin descomposición	29.801,89
		6,000 %	Costes indirectos	1.788,11
			Precio total redondeado por ud	31.590,00

Anejo de justificación de precios				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
16 Gestión de residuos				
16.1	15.1	ud	Gestión de residuos	
			Sin descomposición	45.687,23
		6,000 %	Costes indirectos	2.741,23
			Precio total redondeado por ud	48.428,46



ANEJO XIX: PLAN DE OBRA



Índice:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. DIAGRAMA DE GANT	3



1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente anejo con el objeto de dar cumplimiento al Reglamento General de Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3410/1975 de 25 de noviembre, que en su artículo 63, apartado 8, especifica que en los proyectos cuyo presupuesto sea superior a 30.050,61€ se incluirá el programa del posible desarrollo de las obras en tiempo y coste óptimo, de carácter indicativo.

Establece a su vez el citado Reglamento, en su artículo 69, que en el programa de las obras se indicarán los plazos de ejecución de las principales unidades de obra consideradas en el Proyecto.

Más recientemente, la ley 13/1995 de 18 de Mayo de Contratos de las Administraciones Públicas recoge como documentación necesaria en el proyecto el Programa de obra (artículo nº 124-e). Este programa no tiene carácter vinculante para el contratista, es simplemente indicativo.

2. DIAGRAMA DE GANTT

El diagrama de Gantt adjuntado señala la duración prevista para las principales actividades así como el importe en Euros referido al Presupuesto de Ejecución Material de cada partida de obra.

Se ha estimado un tiempo de duración de la obra de 12 MESES.

Este plazo es de carácter orientativo, debiendo ser fijado el plazo definitivo en el Pliego de Cláusulas Administrativas



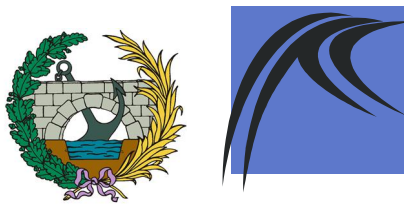
Proyecto Fin de Grado
Remodelación del Campo de Fútbol de Dorneda

ANEJO XIX: PLAN DE OBRA



[illegible]

ANEJO XX: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



Índice:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. PROCEDIMIENTO	3
3. CLASIFICACIÓN CONTRATISTA.....	5



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto establecer la clasificación exigible al contratista encargado de la realización de las obras, con la finalidad de garantizar su adecuada cualificación para el correcto desarrollo del proyecto.

En este aspecto, el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto Legislativo 3/2011), establece en su Disposición transitoria cuarta: "El apartado 1 del artículo 65, en cuanto determina los contratos para cuya celebración es exigible la clasificación previa, entrará en vigor conforme a lo que se establezca en las normas reglamentarias de desarrollo de esta Ley por las que se definan los grupos, subgrupos y categorías en que se clasificarán esos contratos, continuando vigente, hasta entonces, el párrafo primero del apartado 1 del artículo 25 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

No obstante lo anterior, no será exigible la clasificación en los contratos de obras de valor inferior a 350.000 euros" Por ello, para establecer la clasificación requerida al Contratista se han seguido los criterios establecidos en el Real Decreto 1098/2001, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

2. PROCEDIMIENTO

Según el Real Decreto 1098/2001 sólo se exigirá clasificación en aquellas partes de la obra cuyo presupuesto suponga más de un 20% del presupuesto total (excluido el presupuesto de Seguridad y Salud). De acuerdo con este decreto, los grupos generales establecidos como tipos de obra quedan subdivididos en los subgrupos siguientes:

Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones

- Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
- Subgrupo 2. Explanaciones.
- Subgrupo 3. Canteras.
- Subgrupo 4. Pozos y galerías.

- Subgrupo 5. Túneles.

Grupo B. Puentes, viaductos y grandes estructuras

- Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
- Subgrupo 2. De hormigón armado.
- Subgrupo 3. De hormigón pretensado.
- Subgrupo 4. Metálicos.

Grupo C. Edificaciones

- Subgrupo 1. Demoliciones.
- Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
- Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
- Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
- Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
- Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
- Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
- Subgrupo 8. Carpintería de madera.
- Subgrupo 9. Carpintería metálica.

Grupo D. Ferrocarriles

- Subgrupo 1. Tendido de vías.
- Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
- Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
- Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
- Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

Grupo E. Hidráulicas

- Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
- Subgrupo 2. Presas.
- Subgrupo 3. Canales.
- Subgrupo 4. Acequias y desagües.
- Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
- Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
- Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Grupo F. Marítimas

- Subgrupo 1. Dragados.
- Subgrupo 2. Escolleras.
- Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
- Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
- Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
- Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
- Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
- Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

Grupo G. Viales y pistas

- Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
- Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
- Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
- Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
- Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
- Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo H. Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

- Subgrupo 1. Oleoductos.
- Subgrupo 2. Gasoductos.

Grupo I. Instalaciones eléctricas

- Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
- Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
- Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
- Subgrupo 4. Subestaciones.
- Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
- Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
- Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
- Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
- Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Grupo J. Instalaciones mecánicas

- Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
- Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
- Subgrupo 3. Frigoríficas.
- Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
- Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

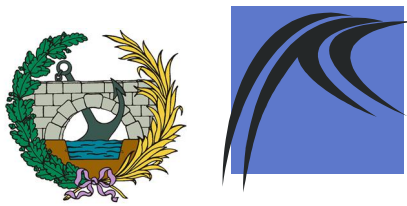
Grupo K. Especiales

- Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
- Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
- Subgrupo 3. Tablestacados.
- Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
- Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
- Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
- Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
- Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
- Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

La clasificación en categorías se realizará en función de las anualidades medias de cada uno de los subgrupos exigidos, según lo dispuesto en el Real Decreto 1098/2001:

- De categoría a) cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 60.000 euros.
- De categoría b) cuando la citada anualidad media exceda de 60.000 euros y no sobrepase los 120.000 euros.
- De categoría c) cuando la citada anualidad media exceda de 120.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.
- De categoría d) cuando la citada anualidad media exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.
- De categoría e) cuando la anualidad media exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.
- De categoría f) cuando exceda de 2.400.000 euros.

Las anteriores categorías e) y f) no serán de aplicación en los grupos H, I, J, K y sus subgrupos, cuya máxima categoría será la e) cuando exceda de 840.000 euros



3. CLASIFICACIÓN CONTRATISTA

0	Demoliciones	4.923,70	0,33
1	Acondicionamiento del terreno	165.616,35	11,15
2	Cimentaciones	15.744,90	1,06
3	Estructuras	175.269,80	11,80
4	Cubierta	28.058,57	1,89
5	Fachadas	21.618,25	1,46
6	Instalaciones	63.871,91	4,30
7	Aislamientos e impermeabilizaciones	14.523,46	0,98
8	Particiones	18.683,14	1,26
9	Revestimientos	43.507,82	2,93
10	Terreno de juego	546.216,71	36,78
11	Urbanización interior de la parcela	229.869,34	15,48
12	Accesibilidad minusválidos	20.246,00	1,36
13	Graderío	59.679,49	4,02
14	Seguridad y salud	31.590,00	2,13
15	Gestión de residuos	45.759,87	3,08
T o t a l		1.485.179,31	

Como se observa el PEM es 1.485.179,31 €, por lo tanto es necesaria la clasificación del contratista.

Viendo el porcentaje por capítulos observamos que lo relacionado con la edificación (estructura, instalaciones, particiones, cubierta, aislamiento y cimentaciones) supera el 20 % del PEM. El grupo será GRUPO C Edificaciones.

Tal y como indica la Orden de 28 de marzo de 1968, para que sea exigible la clasificación en un subgrupo, dichos trabajos deben suponer un coste superior al 20% del Presupuesto de Ejecución Material, aunque se permite no cumplir esta disposición en casos especiales.

En nuestro caso, no tenemos ningún subgrupo que supere este porcentaje, por lo que no es exigible la clasificación en subgrupos.

Como el plazo de ejecución de las obras es de 12 meses, la anualidad media será de 1087480,83€, la, anualidad media está comprendida entre 841.416,95€ y 2.404.048,42€ por lo que al contrato le corresponde una categoría “e”.

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
C	-	e

ANEJO XXI: REVISIÓN DE PRECIOS



Índice:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. CONSIDERACIONES PREVIAS.	3
3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	3

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es determinar la fórmula de revisión de precios que se considera oportuna para las obras de este proyecto.

Se expondrán las disposiciones sobre revisión de precios incluidas en la Ley de Contratos el Sector Público, y las consideraciones pertinentes sobre las fórmulas de revisión de precios contenidas en el Decreto 3650/1970, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el cuadro de fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras del estado y organismos autónomos para el año 1971 y el Real Decreto 2167/1981, que complementa al anterior.

Se incluye también, la fórmula de revisión de precios propuesta en el Proyecto de Real Decreto por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de los contratos de suministros de fabricación de las Administraciones Públicas, publicado por el ministerio de economía y hacienda a 08 de junio de 2009.

2. CONSIDERACIONES PREVIAS.

La expresión de revisión de precios propuesta tiene únicamente carácter orientativo, dado que la fórmula definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

El artículo 77 del Capítulo II. Revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas de la Ley 30/07 de Contratos el Sector Público establece lo siguiente:

“La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiese transcurrido un año desde su adjudicación. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y el primer año de ejecución quedarán excluidos de la revisión”.

Dado que se ha estimado que el plazo de ejecución de los trabajos es de 12 MESES, no procede realizar revisión de precios.

No obstante, por tratarse de un Proyecto Fin de Carrera con elevado valor didáctico y teniendo en cuenta que en su hipotética construcción podría darse alguna circunstancia justificada que conllevara un mayor plazo de ejecución se define dicha fórmula.

3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

Se aplicará la fórmula nº 18 del Decreto 3650/1970 y el Real Decreto 2167/1981, correspondiente a “Edificios con estructura de hormigón armado y presupuesto de instalaciones inferior al 20% del presupuesto total.”:

$$Kt=0,36 \cdot Ht/Ho+0,08 \cdot Et/Eo+0,12 \cdot Ct/Co+0,12 \cdot St/So+0,10 \cdot Crt/Cro + 0,07 \cdot Mt/Mo+0,15$$

Dónde:

- Kt = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.
- Ho = Índice de coste de la mano de obra en la fecha de licitación.
- Ht = Índice de coste de la mano de obra en el momento de ejecución t.
- Eo = Índice de coste de la energía en la fecha de licitación.
- Et = Índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.
- Co = Índice de coste del cemento en la fecha de licitación.
- Ct = Índice de coste del cemento en el momento de ejecución t.
- So = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.
- St = Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t.
- Cro = Índice de coste de cerámicos en la fecha de licitación.
- Crt = Índice de coste de cerámicos en el momento de ejecución t.
- Mo = Índice de coste de la madera en la fecha de licitación.
- Mt = Índice de coste de la madera en el momento de ejecución t.

Los índices de precios empleados serán los que mensualmente publica el Boletín Oficial del Estado para la revisión de precios de los contratos de las Administraciones Públicas en la península.



ANEJO XXII: ESTUDIO DE EFECTOS AMBIENTALES



ANEJO XXII: ESTUDIO DE EFECTOS AMBIENTALES

Índice:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. MARCO NORMATIVO.....	3
3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN	3
4. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO FÍSICO	3
5. EFECTOS AMBIENTALES.....	3
5.1 Efectos ambientales positivos	4
5.2 Efectos ambientales negativos.....	4
6. MATRIZ CAUSA EFECTO	4
7. MEDIDAS CORRECTORAS.....	6



ANEJO XXII: ESTUDIO DE EFECTOS AMBIENTALES

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación ambiental del presente proyecto se rige por el Ley 21/2013 del 9 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

2. MARCO NORMATIVO.

El Artículo 3 de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental describe se describe su ámbito de aplicación:

1. Los proyectos, públicos y privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad comprendida en el anexo I deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta Ley.
2. Sólo deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta Ley, cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso, los siguientes proyectos:
 - a. Los proyectos públicos o privados consistentes en la realización de las obras, instalaciones o de cualquier otra actividad comprendida en el anexo II.
 - b. Los proyectos públicos o privados no incluidos en el anexo I que pueda afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000.

La decisión, que debe ser motivada y pública, se ajustará a los criterios establecidos en el anexo III.

Nuestro proyecto no se encuentra ubicado dentro de ningún grupo de los descritos en los anejos de la citada ley, por lo que no será necesario llevar a cabo una evaluación ambiental de la actuación.

Se remite por tanto a la legislación autonómica que sea de aplicación para este caso. En concreto, el Decreto 327/91 sobre Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia, publicado en el Diario Oficial de Galicia nº 199, de 15 de Octubre de 1991, dispone lo siguiente:

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia será obligatorio el sometimiento a evaluación de efectos ambientales de todos los proyectos, públicos o privados, de ejecución de obras, instalaciones o cualquier otra actividad contemplada en las diferentes legislaciones sectoriales, tanto de la Comunidad

Autónoma de Galicia como del Estado, que precisen o prevean la necesidad de la realización de un estudio ambiental y no estén contemplados en el anexo del Decreto 442/1990.

Por lo tanto será necesario someter este proyecto a un estudio de evaluación de efectos ambientales.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

La remodelación del campo de fútbol de Dorneda consiste en la construcción de un recinto deportivo adecuado para un equipo que milita normalmente tercera división. Consistirá en la construcción de un terreno de juego de hierba artificial con dimensiones de 105x 65 metros. La construcción de un graderío con estructura de hormigón armado y cubierta metálica y la construcción de un aparcamiento de firme flexible para vehículos de espectadores.

4. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO FÍSICO

La zona donde se va a realizar el proyecto se encuentra dentro del Concello de Oleiros, en la parroquia de Dorneda. El campo se encuentra a aproximadamente 1 km del núcleo urbano de Santa Cruz.

El clima de la zona es oceánico, caracterizado por una escasa oscilación térmica y abundantes precipitaciones.

Tal como se ha especificado en el anejo de geología, la zona pertenece a la zona denominada Serie de Órdenes. En donde predominan esquistos.

Al tratarse de una remodelación, el movimiento de tierras se corresponde a una zona de praderío colindante al campo actual. El campo está rodeado de alguna finca con casas, al no tratarse de un núcleo urbano.

En la fase de construcción no será necesario afectar a ningún servicio.

5. EFECTOS AMBIENTALES

ANEJO XXII: ESTUDIO DE EFECTOS AMBIENTALES

5.1 Efectos ambientales positivos

A la hora de hablar de los efectos ambientales positivos es necesario la distinción entre fase de construcción y fase de explotación.

Dentro de la fase de construcción el único efecto positivo será la generación de empleo mientras que en al fase de explotación los efectos serán la creación de un recinto deportivo para uso de la población.

Fase del proyecto	Impacto Producido	Clasificación del impacto
Construcción	Empleo	Pequeño
Explotación	Empleo	Pequeño
	Socioeconómico	Grande
	Movimientos humanos	Pequeño
	Servicios	Medio
	Paisaje	Pequeño

5.2 Efectos ambientales negativos

Se supone un efecto negativo aquel que empeora alguna situación después de la puesta en marcha del proyecto, y sobre todo aquellos en los que será necesario alguna medida corrector.

Fase del proyecto	Impacto Producido	Clasificación del impacto
Construcción	Alteraciones del suelo	Leve
	Alteraciones de la hidrología	Leve
	Desechos	Moderado
	Ruidos	Moderado
	Alteraciones de la vegetación	Leve
	Alteraciones del paisaje	Leve
	Afecciones al patrimonio	Leve
Explotación	Accesibilidad	Leve
	Alteraciones en la vegetación	Leve
	Ruidos	Moderado

6. MATRIZ CAUSA EFECTO

Mediante la matriz causa- efecto se realiza la identificación de los impactos, sin atender a su signo ni magnitud, relacionando los aspectos afectados y las acciones del proyecto que causan dichos efectos ambientales.

Se presenta a continuación, de acuerdo a lo expuesto en este anejo, la matriz causa-efecto mediante la interrelación de dos variables:

- En el eje de abscisas, se detallan las componentes medioambientales del territorio afectado, distinguiendo los distintos medios (físicos y socioeconómico).
- En el eje de ordenada, se detallan las acciones del proyecto

Se podrán ver así todos los efectos previsiblemente generados por la actuación, sin atender a su signo, magnitud, intensidad...

En verde se marcarán los efectos positivos y en rojo los efectos negativos.



	Fase de ejecución								Fase de explotación					
	Desbroce	Movimiento de tierras	Maquinaria	Carga y descarga de materiales	Vertidos	Pavimentación	Ocupación espacios	Construcción graderío	Aguas residuales	Destrucción vegetación	Creación zonas verdes	Tráfico	Campo de fútbol	Mantenimiento
Calidad de aire														
Ruidos														
Geología y geomorfología														
Hidrología														
Vegetación														
Fauna														
Paisaje														
Generación de empleo														
Aumento calidad de vida														
Aumento oferta sociocultural														



7. MEDIDAS CORRECTORAS

Durante las distintas etapas de las obras, se prestará especial atención a las siguientes actuaciones medioambientales:

- Minimizar los residuos procedentes de la excavación pensando en su reutilización para depositar en el vertedero la menor cantidad posible.
 - Controlar la generación de polvo durante las operaciones de movimiento de tierras, mediante el riego de caminos y la colocación de lonas en los camiones de transporte.
 - Disminuir las molestias generadas por las vibraciones y por el ruido. Para ello se dispondrán en la maquinaria recubrimientos de goma, realizando un mantenimiento preventivo adecuado, y se limitará el trabajo de las unidades más ruidosas a las horas que ocasionen menos molestias a los usuarios.
 - Reducir la generación de residuos peligrosos, utilizando productos alternativos inocuos o menos nocivos, y adquiriendo productos en envases reutilizables o en grandes formatos.
 - Prevenir la contaminación de las aguas por medio del control de operaciones de mantenimiento y limpieza de maquinaria, lavado de canaletas y cubas de hormigón en zonas acondicionadas.
- La creación de zonas verdes para reducir el impacto paisajístico .



Proyecto Fin de Carrera
Remodelación del Campo de Fútbol de Dorneda
ANEJO XXII: ESTUDIO DE EFECTOS AMBIENTALES





ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Índice:	
1. INTRODUCCIÓN	4
1.1 Objeto.....	4
1.2 Memoria informativa	4
1.2.1 Datos generales	4
1.2.2 Medicina preventiva y primeros auxilios.....	5
1.2.3 Instalaciones de higiene y bienestar	5
1.2.4 Instalaciones contra incendios	5
1.2.5 Prevención de riesgos de daños de terceros.....	6
1.2.6 Formación.....	6
2. MEMORIA DESCRIPTIVA	6
2.1 Descripción de la obra	7
2.1.1 Características de la parcela	7
2.1.2 Descripción de la obra a realizar	7
2.2 Seguridad en el proceso constructivo	8
2.2.1 Trabajos previos	8
2.2.2 Riesgos y medidas de protección	8
3. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD A LOS CAPÍTULOS QUE COMPONEN LA OBRA	8
3.1 Introducción	8
3.2 Actuaciones previas.....	8
3.2.1 Descripción de los trabajos.	8
3.2.2 Riesgos más frecuentes.....	9
3.2.3 Normas básicas de seguridad	9
3.2.4 Protecciones personales	9
3.2.5 Protecciones colectivas.	9
3.3 Movimiento de tierras.....	9
3.3.1 Descripción de los trabajos.	9
3.3.2 Riesgos más frecuentes	9
3.3.3 Normas básicas de seguridad	9
3.3.4 Protecciones personales.....	10
3.3.5 Protecciones colectivas.....	10
3.4 Cimentación	10
3.4.1 Descripción de los trabajos.	10
3.4.2 Riesgos más frecuentes.....	10
3.4.3 Normas básicas de seguridad.	10
3.4.4 Protecciones personales.	11
3.4.5 Protecciones colectivas.....	11
3.5 Estructura de hormigón armado.....	11
3.5.1 Descripción de los trabajos.	11
3.5.2 Riesgos más frecuentes.....	11
3.5.3 Normas básicas de seguridad.	11
3.5.4 Protecciones personales.	11
3.5.5 Protecciones colectivas.....	12
3.6 Estructura cubierta	12
3.6.1 Descripción de los trabajos.	12
3.6.2 Riesgos más frecuentes.....	12
3.6.3 Normas básicas de seguridad	12
3.6.4 Protecciones individuales.	12
3.6.5 Protecciones colectivas.....	13
3.7 Cerramientos de fachadas y particiones.....	13
3.7.1 Descripción de los trabajos.	13
3.7.2 Riesgos más frecuentes.....	13
3.7.3 Normas básicas de seguridad	14
3.7.4 Protecciones personales:	14
3.7.5 Protecciones colectivas:.....	14
3.8 Carpintería e instalaciones.....	14
3.8.1 Descripción de las obras.	14
3.8.2 Riesgos más frecuentes.....	14



ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

3.8.3 Normas básicas de seguridad.....	14
3.8.4 Protecciones personales.....	15
3.8.5 Protecciones colectivas:	15
4. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES	15



ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Objeto

La finalidad de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la ejecución de las obras de construcción del campo de fútbol las previsiones respecto a la prevención de riesgos laborales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, además de las instalaciones preceptivas de seguridad, salud y bienestar de los trabajadores durante el periodo de construcción de la obra al tiempo que se definen los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

Este Estudio de Seguridad y Salud deberá ser informado por el Coordinador y aprobado por el departamento correspondiente del Organismo Público, al ser obra pública.

Por otra parte, el Estudio de Seguridad y Salud deberá permanecer en la obra una vez aprobado. Será un documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo, para la realización de sus funciones.

A continuación se presenta un resumen de objetivos que pretende alcanzar este Estudio de Seguridad y Salud:

- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Preservar la salud e integridad física de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que se eviten acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, imprudencia o falta de medios.
- Determinar las medidas a tomar en caso de accidente para realizar los primeros auxilios y evacuación de heridos.

- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Determinar los costes de las medidas de protección a emplear en función del riesgo.

La obligatoriedad de la inclusión del presente estudio viene dada por tratarse de una obra en la que se cumple una o varias de las condiciones siguientes:

- Presupuesto de Ejecución por contrata incluido en el proyecto igual o superior a 450759.08€
- Número previsible de trabajadores (trabajando simultáneamente) sea igual o superior a 20.
- Volumen de mano de obra sea superior a 500 días de trabajo del total de los trabajadores.
- Ejecución de túneles, galerías, conducciones subterráneas, presas.
- Cuando el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, o similar organismo autonómico, a petición razonada de las Asociaciones Empresariales y Organizaciones Sindicales o a propuesta de la Inspección de Trabajo, estime la existencia de especial riesgo en su realización.

El Promotor encargará a un técnico cualificado (pertenezca o no a la Dirección Facultativa), la elaboración de un Estudio de Seguridad, antes de iniciarse las obras. El Contratista podrá encargar al autor del Estudio, o a otro Técnico cualificado, la redacción del Plan de Seguridad, que desarrollará los contenidos de dicho estudio y que deberá ser visado y autorizado por el autor de aquél, con un presupuesto de ejecución que nunca será inferior al del Estudio. Si el autor del Estudio de Seguridad es al mismo tiempo el autor del Plan de Seguridad, no necesitará visar el mismo.

1.2 Memoria informativa

1.2.1 Datos generales

Propiedad y autor del encargo:

La propiedad para la que se van a ejecutar los trabajos es el Ayuntamiento de Oleiros (A Coruña)

Autor del proyecto de ejecución:

El autor del proyecto de ejecución es Mikel Ocerin Vázquez

Denominación:

Proyecto fin de carrera: Remodelación campo de fútbol Dorneda



ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Presupuesto:

El presupuesto de ejecución material de las obras asciende a la cantidad de 2.189.186,43 euros.

Plazo

El plazo de ejecución programado es de 12 meses, a partir del acta de replanteo.

Centros asistenciales más cercanos:

Centro de Salud Santa Cruz

Calle Rafael Dieste, 2, Porto de Santa Cruz 15179

Teléfono: 981626768

Distancia: 2 km

1.2.2 Medicina preventiva y primeros auxilios

Botiquines:

Se dispondrá de los botiquines necesarios, conteniendo el material especificado en el Anexo VI del R.D. 486/1997 de Lugares de Trabajo. Se colocarán en la caseta de oficinas y en la del encargado, y existirá un cartel indicativo de la existencia del mismo.

Reconocimientos médicos:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá haber pasado un reconocimiento médico previo, y que será repetido en el periodo de un año. Todo ello en cumplimiento de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y del Convenio Colectivo de la Construcción y Obras Públicas de Madrid (BOCM 7/7/99)

1.2.3 Instalaciones de higiene y bienestar

Según recomendaciones de la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo sobre el RD. 486/1997 de Lugares de trabajo, las dotaciones de las distintas instalaciones serán las siguientes:

1. Dotación de los aseos:

– Retretes con carga y descarga automática de agua corriente; con papel higiénico y perchas. En cabina aislada, con puertas con cierre interior. 1 por cada 25 trabajadores hombres, y uno por cada 15 mujeres.

- 1 Lavabo por cada 10 trabajadores,
- 1 Ducha por cada 10 trabajadores
- Dispondrán de calentador, jabón, espejo y toallas o secadores.

2. Dotación de los vestuarios

- Taquillas individuales metálicas provistas de llave y bancos de madera. 1 taquilla por trabajador.
- Espejos de dimensiones adecuadas. 1 por cada 25 trabajadores.

Normas generales de limpieza:

Los suelos, paredes y techos, de los aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables; enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria. Todos los elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los bancos, mesas, taquillas, calienta comidas y resto de complementos aptos para su utilización. Todas las estancias citadas, estarán convenientemente dotadas de luz y de calefacción.

En el exterior, y de forma bien visible, se colocará la dirección del centro asistencial de urgencia y teléfonos del mismo.

1.2.4 Instalaciones contra incendios

Se considera que las causas que puedan originar un incendio están relacionadas con la existencia de alguna fuente de calor (hogueras, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto alguna sustancia combustible (encontrados de madera, parquet, carburante, pinturas o barnices, etc.). Por lo que se realizará una comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, del correcto acopio de sustancias combustibles con los envases cerrados e identificados, a lo largo de toda la ejecución de la obra, situando este tipo de acopio en planta más baja, almacenando en las plantas superiores los materiales de cerámica, sanitarios, etc.

Los medios de extinción serán los considerados en presupuesto.

Igualmente se considera que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).



ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de ahí la importancia del orden en todos los tajos y especialmente en las escaleras.

Deberá existir la debida señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar, situación de los extintores, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

Comentarios prácticos:

La experiencia ha demostrado que la causa que produce mayor cantidad de incendios son las cerillas y los cigarrillos. Esto trae consigo, la necesidad de controlar el uso de las cerillas o cigarrillos, limitando o prohibiendo su uso, en determinados lugares.

La limpieza y el buen orden, son los principios más importantes en la prevención de incendios, de hecho pueden evitarse o facilitar su extinción si están los caminos y accesos expeditos.

Si se almacenan los desperdicios en los edificios, debe hacerse en lugares especiales a prueba de fuego, en evitación de la combustión espontánea.

Debe tenerse especial cuidado con materiales que tengan peligro de combustión espontánea. Trapos, aceitosos, estopa, etc., son de alto riesgo, y deben guardarse a prueba de fuego en recipientes metálicos, en lugares también a prueba de fuego.

El almacenamiento de combustibles se debe hacer con el espacio suficiente según la naturaleza del material, este es un punto importante para limitar el peligro de incendios.

Las chispas pueden ser causa de muchos incendios pudiendo ser debidas a varios factores. Proceden principalmente de equipos de calefacción (estufas) soldaduras, esmeriladoras y dela electricidad. Entre las chispas producidas por energía eléctrica, existen las debidas a cortocircuitos y las producidas por

electricidad estática generada por fricción, o por movimientos relativos de materiales distintos y en contacto.

Los rayos directos del sol, pueden hacer arder los combustibles al pasar a través de objetos que hagan de lupa (recipientes de vidrio, cristales de las ventanas, etc.)

1.2.5 Prevención de riesgos de daños de terceros

Para la prevención de riesgos de daños a terceros han de tomarse las siguientes medidas:

- Señal indicadora de peligro en las proximidades de la obra.
- Vallado y señalización de la obra.
- Señal indicadora de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Señal indicadora de entrada y salida de vehículos.
- Marquesina de protección contra caída de objetos, cuando sea necesaria.
- Limitador de giro en grúa torre para evitar "el barrido" de la misma fuera de los límites del vallado de obra.

1.2.6 Formación

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Asimismo, y como complemento de dicha información, se pedirá al Instituto de Seguridad y Salud que cualquiera de sus técnicos asesores imparta un cursillo al personal existente en la obra.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA



ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1 Descripción de la obra

2.1.1 Características de la parcela

La parcela objeto del proyecto se encuentra en el Municipio de Oleiros (A Coruña), concretamente en la parroquia de Dorneda y está situada a unos 2,6 km de la población de Oleiros, a 2,5km del núcleo de Santa Cruz y a 1 km de la población de Arillo.

El acceso a la parcela es posible gracias a una carretera que transcurre frente al terreno (Avenida Emilia Pardo Bazán).

2.1.2 Descripción de la obra a realizar

A continuación se describen las características más importantes de las obras del proyecto de construcción del campo de fútbol:

Movimiento de tierras

El movimiento de tierras de este proyecto no es muy importante ya que se trata de una remodelación y parte de la parcela ya está nivelada. Aun así será necesario el movimiento de una parte de la parcela para la construcción del graderío.

Se iniciará con un desbroce de las zonas con vegetación, y retirada de tierra vegetal, con pala cargadora de neumáticos; evacuando las tierras en camiones de tonelaje medio. Se realizará el relleno y compactado en terraplén añadiendo una motoniveladora y un rodillo vibrador. Se utilizará retroexcavadora en la realización de pozos para las zapatas; considerando la entibación pertinente si la profundidad excede de 1,50 m; también se utilizará esta máquina en la excavación de zanjas.

Cimentaciones.

La cimentación se compone en su mayor parte de zapatas aisladas cuadradas. Asimismo, todas las zapatas que componen la cimentación quedarán unidas mediante vigas centradoras y de atado.

Estructura cubierta

La estructura de la cubierta se compone de 14 pórticos tipo marquesina de pilares y vigas de acero apoyados sobre la estructura de hormigón. Sobre las vigas de acero se colocarán unas correas IPE220 sobre las que se colocará el panel sándwich.

Estructura de hormigón

Es la estructura principal. Se compone de 14 pórticos de hormigón armado HA-35 con acero B500S. Sobre estos pórticos se colocarán las gradas prefabricadas. Debajo de los pórticos irán las instalaciones necesarias.

Cerramientos

Los cerramientos empleados se detallan en los planos de construcción correspondientes. En la obra se distinguen básicamente tres tipos de cerramientos:

- Cerramiento de dos hojas de fábrica
- Cerramiento de una hoja de fábrica

Carpintería

Para la carpintería se han empleado tres materiales distintos: aluminio para las ventanas y acero y madera para las puertas.

Revestimientos y acabados

Los tipos de revestimientos y acabados, así como su ubicación dentro del edificio, se reflejan en los planos correspondientes.

Instalaciones

La instalación contará con las siguientes instalaciones:

- Saneamiento y drenaje
- Agua fría y caliente sanitaria
- Iluminación, electricidad y puesta a tierra
- Protección contra incendios

- Energía solar térmica

Urbanización

La solución adoptada se refleja en los planos correspondientes de urbanización. La urbanización de la parcela se realizará con pavimento asfáltico para los viales y aparcamiento y con terrazo exterior pulido para las aceras.

Terreno de juego

El terreno de juego será de césped artificial y provisto de un drenaje hacia las canaletas perimetrales. La iluminación se realizará mediante cuatro torres con 6 proyectores cada una.

2.2 Seguridad en el proceso constructivo

2.2.1 Trabajos previos

- Montaje de las instalaciones de personal, comedores, vestuarios y aseos.
- Aprovisionamiento del botiquín, extintores y efectos elementales de protección individual, colectiva y de señalización.
- Vallado perimetral del solar con accesos distintos para vehículos y personal.
- Señales de "Prohibido el paso a personas ajenas a la obra", "Uso obligatorio del casco de seguridad", en todas las entradas, así como cualquier otra que sea necesaria de las contempladas en el R.D. 485/1997 de Señalización de Lugares de Trabajo.
- Realización de la instalación provisional eléctrica con sus protecciones reglamentarias.
- Acotamiento de entradas a la obra y señalización de prohibición de aparcar en zonas de giro y Stop .

2.2.2 Riesgos y medidas de protección

Antes del inicio de los trabajos se requerirá por escrito a las distintas compañías suministradoras, información precisa sobre sus canalizaciones. En principio no se prevé la existencia de algún servicio afectado

3. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD A LOS CAPÍTULOS QUE COMPONEN LA OBRA

3.1 Introducción

Los capítulos en que dividimos la obra en este apartado son:

- Actuaciones previas
- Movimiento de tierras
- Cimentación
- Estructura de hormigón armado
- Estructura de cubierta
- Cerramientos de fachada, particiones, revestimientos y falsos techos
- Carpintería
- Instalaciones
- Terreno de juego

En cada uno de estas unidades constructivas se establecerá la siguiente metodología expositiva:

- Descripción de los trabajos
- Riesgos más frecuentes
- Normas básicas de seguridad
- Protecciones personales
- Protecciones colectivas

3.2 Actuaciones previas

3.2.1 Descripción de los trabajos.

Los trabajos consistirán en la demolición del vestuario y graderío existentes. Se utilizarán palas cargadoras de neumáticos, excavadora hidráulica de neumáticos, retroexcavadora con martillo rompedor y camión basculante.

ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

3.2.2 Riesgos más frecuentes

- Atropellos y atrapamiento por maquinaria
- Golpes en cabeza, manos y pies
- Salpicaduras de materiales.

3.2.3 Normas básicas de seguridad

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública. Se aplicará un riguroso control de mantenimiento mecánico de la maquinaria utilizada.
- Correcta disposición de la carga en el camión, no cargándolo más de lo permitido.
- Se tomarán las medidas adecuadas para la correcta distribución de las cargas en los medios de transporte
- Se señalizarán los bordes de las demoliciones, estando alejado los trabajadores lo suficiente
- Uso de bolsas portaherramientas

3.2.4 Protecciones personales

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Plantillas o calzado reforzado.
- Cinturón de seguridad.

3.2.5 Protecciones colectivas.

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.

3.3 Movimiento de tierras

3.3.1 Descripción de los trabajos.

Se iniciarán un desbroce de las zonas con vegetación, y retirada de tierra vegetal, con pala cargadora de neumáticos; evacuando las tierras en camiones de tonelaje medio. Se realizará el vaciado, posteriormente el relleno y compactado añadiendo una motoniveladora y un rodillo vibrador. Se utilizará retroexcavadora en la realización de pozos para las zapatas; considerando la entibación pertinente si la profundidad excede de 1,30 m; también se utilizará esta máquina en la excavación de zanjas.

3.3.2 Riesgos más frecuentes

- Deslizamiento y vuelco de las máquinas.
- Colisiones entre máquinas.
- Atropellos al personal de obra causados por las máquinas.
- Atrapamientos.
- Caídas en altura.
- Desprendimientos en zanjas.
- Generación de polvo.
- Generación de ruido.
- Explosiones e incendios.

3.3.3 Normas básicas de seguridad

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día por cualquier circunstancia. Se entibará la excavación si es necesario.
- Los pozos de cimentación estarán correctamente señalizados para evitar caídas del personal al interior.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Al realizar trabajos en zanjas la distancia mínima entre trabajadores será de 1m.
- La estancia del personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente o debajo de macizos horizontales estará prohibida.



ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- La retroexcavadora o maquinaria similar actuará con las zapatas de anclaje apoyadas en el terreno.
- La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.
- Se aplicará un riguroso control de mantenimiento mecánico de la maquinaria utilizada.
- Correcta disposición de la carga en el camión, no cargándolo más de lo permitido.
- Se tomarán las medidas adecuadas para la correcta distribución de las cargas en los medios de transporte
- Se señalizarán los bordes de las excavaciones

3.3.4 Protecciones personales.

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo; y en su caso, trajes de agua y botas
- Empleo de cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria si ésta va dotada de cabina antivuelco.
- Protecciones auditivas y del aparato respiratorio

3.3.5 Protecciones colectivas.

- En los bordes de la excavación cuando el desnivel sea superior a 2m y se prevea circulación de personas se colocarán barandillas de delimitación.
- Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables herméticamente cerrados.
- No apilar materiales en zona de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Se emplearán escaleras fijas para acceso de personal.
- De cualquier forma ha de entenderse que las soluciones adoptadas en todo lo relativo a movimiento de tierras, quedarán supeditadas al análisis del Estudio Geotécnico correspondiente y de los propios cortes del terreno.
- Topes de final de recorrido.
- Límites para los apilamientos de material.

3.4 Cimentación

3.4.1 Descripción de los trabajos.

Se define la cimentación con zapatas aisladas de hormigón armado con vigas riostras. Las secuencias de ejecución de la cimentación serán las siguientes:

- Excavación de pozos y zanjas
- Extendido de hormigón de limpieza
- Fabricación y colocación de armaduras y juntas de hormigonado
- Hormigonado

3.4.2 Riesgos más frecuentes.

- Caídas a zanjas y pozos.
- Caídas al mismo nivel, en zonas resbaladizas por acumulación de lodos.
- Heridas producidas por herramientas o armaduras.
- Vuelco de maquinaria.
- Caídas de objetos desde la maquinaria.
- Atropellos causados por la maquinaria al personal de la obra.
- Golpes dados con las máquinas en edificios o instalaciones colindantes.
- Salpicadura de cemento a los ojos.
- Esquema producido por cemento.

3.4.3 Normas básicas de seguridad.

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Establecimiento de accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- Correcta situación y estabilización en las máquinas de cimentación.
- Establecimiento de medios auxiliares adecuados al sistema.
- Clara delimitación de las áreas de acopio de armadura y tubos.
- Las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de la jaula
- Montaje de jaulas de armadura en trenes de borriquetas adecuadas y
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.



ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Colocación de testigos para el control de vibraciones.
- Señalización interior.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria desde el punto de vista mecánico
- Prohibición de permanencia de personal junto a maquinaria en movimiento

3.4.4 Protecciones personales.

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo; en su caso, traje de agua y botas.
- Cinturón de seguridad.

3.4.5 Protecciones colectivas.

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- En los bordes de la excavación cuando el desnivel sea superior a 2m y se prevea circulación de personas se colocarán barandillas de delimitación.

3.5 Estructura de hormigón armado

3.5.1 Descripción de los trabajos.

Hormigonados los pozos, se levantará la estructura usando encofrados metálicos para los pilares y encofrado de madera para las vigas; empleando puntales metálicos en el apeo del forjado.

El hormigón será suministrado, desde una central de hormigonado, y distribuido por bombeo.

La maquinaria a utilizar; será el vibrador de aguja y la sierra circular para la madera.

3.5.2 Riesgos más frecuentes.

- Atropellos y atrapamientos por maquinaria

- Caídas de altura, en las fases de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado de pilares, vigas y losas.
- Pinchazos en manos y pies por causa de puntas en la madera en la fase de desencofrado.
- Caída de herramientas y medios auxiliares a niveles inferiores.
- Golpes en cabeza, manos y pies.
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza en los forjados.
- Electrocutaciones por contacto indirecto.
- Salpicaduras de materiales y cemento a los ojos.

3.5.3 Normas básicas de seguridad.

- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
- Todos los huecos de planta (patios de luces, ascensor, escaleras) estarán protegidos con barandillas y rodapié, redes horizontales o mallazo resistente.
- El hormigonado de pilares se realizará desde torretas metálicas correctamente protegidas.
- Para acceder al interior de la obra se usará siempre el acceso protegido
- El hormigonado de forjado se realizará desde tablonos, organizando plataformas de trabajo, sin pisar las bovedillas.
- Una vez desencofrada la planta, los materiales se apilarán correctamente y en orden. La limpieza y el orden tanto en la planta de trabajo como en la que se está desencofrando es indispensable. Respecto a la madera con puntas debe ser desprovista de las mismas o en su defecto apilada en zonas que no sean de paso obligado del personal.
- Escaleras y taburetes adecuados (metálicos con zapatas antideslizantes)
- Correcto acunamiento de los puntales.
- Normativa concreta para el desencofrado.
- Correcto uso de las grúas (manejo de cargas, movimientos y señalización de operaciones). Cuando la grúa eleve la ferralla el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.
- Correcto uso de la bomba de hormigonado (eliminación de presiones ante atascos)
- Uso correcto de las sierras de disco.
- Uso de bolsas portaherramientas.

3.5.4 Protecciones personales.

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.



ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Guantes de cuero para la ferralla.
- Guantes de goma y botas de goma durante el vertido de hormigón.
- Plantillas o calzado reforzado con suela anticlavo.
- Cinturón de seguridad.

3.5.5 Protecciones colectivas.

- La salida del recinto de la obra hacia la zona de vestuarios, comedores, etc estará protegida con visera de madera capaz de soportar una carga de 600 kg/m².
- Todos los huecos horizontales y verticales estarán protegidos con barandilla de 90 cm de altura y 20 cm de rodapié.
- Está prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización a manera de protección, aunque se pueden emplear para delimitar zonas de trabajo.
- A medida que vaya ascendiendo la obra, se sustituirán las redes por barandillas.
- Las redes de malla rómbica serán de tipo pértiga y horca superior, colgadas, cubriendo dos plantas a lo largo del perímetro de fachada, limpiándose periódicamente de los materiales que hayan caído en ella. Se cuidará que no haya espacios sin cubrir, uniéndose una red se con otra mediante cuerdas. Para el montaje de la red se preverán a 10 cm del borde del forjado unos enganches de acero colocados a 1m entre sí, para atarla por su borde inferior y unos huecos de 10x10 cm separados como máximo 5m, para pasar por ellos los mástiles.
- Las barandillas del tipo indicado en los planos se irán desmontando, acopiándolas en lugar seco y protegido.
- Viseras de madera (diseño, resistencia).
- Andamios (diseño, resistencia).

3.6 Estructura cubierta

3.6.1 Descripción de los trabajos.

En obra se montarán, elevarán y colocarán las partes de la cubierta. Posteriormente, se montará el sistema cubrición.

3.6.2 Riesgos más frecuentes.

- Caídas del personal, al no usar medios adecuados de protección.

- Caídas de materiales.
- Hundimiento de los elementos de la cubierta por exceso en los acopios localizados de los materiales ubicados en la misma.
- Caída de herramientas y medios auxiliares a niveles inferiores.
- Atropellos por la maquinaria.
- Electrocutión.
- Heridas producidas por materiales.

3.6.3 Normas básicas de seguridad

Para los trabajos en los bordes del tejado se instalará una plataforma desde la última planta. Estará formada por una estructura metálica tubular que irá anclada a los huecos exteriores o al forjado superior e inferior de la última planta a viga de voladizo. En ella apoyaremos una plataforma de trabajo que tendrá una anchura desde la vertical del alero de, al menos, 60 cm. estando provista de una barandilla resistente a manera de guardacuerpos coincidiendo ésta con la línea de prolongación del faldón del tejado, sobrepasando desde este punto, al menos, 70 cm. sobre el faldón para así poder servir como protección a posibles caídas a lo largo de la cubierta, teniendo en su parte inferior un rodapié de 15cm.

Tránsito de personal en la cubierta; en los trabajos de faldón se usarán escalas colocadas en el sentido de la mayor pendiente, convenientemente sujetas. Se planificará su colocación para que no obstaculicen la circulación del personal y los acopios de materiales.

Los acopios se harán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para repartir la carga sobre el tablero del tejado, situándolos lo más cerca posible de las vigas de la última planta.

En caso de viento fuerte, lluvia, nieve o heladas se suspenderán los trabajos. Contra las caídas de materiales que puedan afectar a terceros o al personal de la obra que transite por debajo del tajo colocaremos viseras resistentes de protección a nivel de la última planta. También podemos aprovechar el andamio exterior que montamos para los trabajos en los bordes del tejado siempre y cuando esté totalmente cubierto con elementos resistentes. Correcto uso de las grúas telescópicas (manejo de cargas, movimientos y señalización de operaciones). Uso de bolsas porta herramientas.

3.6.4 Protecciones individuales.



ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado homologado previsto de suelas antideslizantes.
- Cinturón de seguridad homologado del tipo de sujeción, estando anclados a elementos resistentes.
- Mono de trabajo con mangas y perneras perfectamente ajustadas

3.6.5 Protecciones colectivas.

- Redes elásticas, para delimitar así las posibles caídas del personal que interviene en los trabajos, colocándose éstas en los forjados anteriores a la cubierta, con una altura máxima de caída de 6m., siendo de fibra, poliamida o poliéster con una cuadrícula máxima de 10x10 cm.
- Parapetos rígidos, para la formación de una plataforma de trabajo en los bordes del tejado, con anchura mínima de 60 cm. y barandillas de 90 cm. de la plataforma, rodapié de 30 cm con otra barandilla a 70 cm. de la prolongación del faldón de la cubierta.
- Viseras o marquesinas para evitar la caída de objetos colocándose a nivel del último forjado con una longitud de voladizo de 2.5 m.
- Cables para anclaje de cinturón de seguridad.
- Barandillas perimetrales.
- Organización del tráfico interior de la obra.
- Definición y señalización de zonas de trabajo de la maquinaria pesada.

3.7 Cerramientos de fachadas y particiones.

3.7.1 Descripción de los trabajos.

Los trabajos a realizar en el cerramiento de los retranqueos de fachadas suponen grave riesgo de caída del personal que los hace y del material utilizado, a consecuencia del uso del andamio, el cual estará perfectamente anclado y formado por una plataforma de trabajo adecuada.

Las particiones interiores, tanto de la planta 1 como de la planta 2, estarán formados por una única hoja de fábrica de ladrillo cerámico hueco de 8cm de espesor, salvo en el caso de las particiones que delimitan la sala de máquinas, formadas éstas por dos hojas de fábrica de ladrillo.

El revestimiento, tanto de las particiones como de los paramentos interiores del cerramiento exterior consistirá en guarnecidos de yeso y/o alicatados con uso de andamios de borriquetas de altura máxima 4,00 m; en estos trabajos puede ser necesario el uso de escaleras, que no deberán tener una altura superior a los 5,00 m y estarán dotadas de apoyos antideslizantes.

3.7.2 Riesgos más frecuentes.

En trabajos de tabiquería:

- Salpicaduras de pastas y morteros
- Golpes en las manos
- Caídas al mismo nivel
- Caídas desde los medios auxiliares
- Sobreesfuerzos
- Dermatitis
- Ambiente pulvígeno
- Proyección de partículas al cortar los ladrillos con la paleta.

En trabajos de apertura de rozas manualmente:

- Proyección de partículas.
- Golpes en las manos.
- En trabajos de guarnecido y enlucido:
- Caídas al mismo nivel.
- Salpicaduras a los ojos, sobre todo en trabajos realizados en el techo.
- Dermatitis por contacto con las pastas y morteros.

En los trabajos de solados y alicatados:

- Proyección de partículas al cortar los materiales.
- Cortes y heridas.
- Aspiración de polvo al usar máquinas para cortar o lijar.

Aparte de estos riesgos específicos, existen otros más generales que enumeraremos a continuación:

- Caída de herramientas y materiales.
- Caída del personal a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes en extremidades superiores e inferiores.
- Descargas eléctricas y electrocución.



ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

3.7.3 Normas básicas de seguridad

- Correcta iluminación
- Señalización de zonas de trabajo.
- Colocación de viseras resistentes
- Orden y limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales y escombros) los cuáles pueden provocar golpes o caídas, obteniéndose de esta forma un mayor rendimiento y seguridad.

3.7.4 Protecciones personales:

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de goma fina o caucho natural.
- Uso de dediles reforzados con cota de malla para trabajos de apertura de rozas manualmente.
- Manoplas de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Mascarillas antipolvo.
- Grupos contra impactos y antipolvo.
- Filtros para mascarillas.

3.7.5 Protecciones colectivas:

- Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapié, para cubrir huecos de forjados y aberturas en los cerramientos que no estén terminados.
- Instalación de marquesinas a nivel de primera planta.
- Coordinación con el resto de los oficios que intervengan en la obra.
- Plataformas metálicas en voladizo para descarga de materiales.
- Redes horizontales en huecos y verticales en zonas de balcones y zonas clausuradas.
- Señalización de áreas bajo zonas de trabajo

3.8 Carpintería e instalaciones

3.8.1 Descripción de las obras.

Se van a colocar puertas de tablero aglomerado y de acero galvanizado. Las ventanas serán de aluminio lacado de color blanco.

Las instalaciones serán las generales de un edificio; fontanería; agua fría y caliente; saneamiento y drenaje; electricidad, iluminación y puesta a tierra; energía solar térmica; y protección contra incendios

3.8.2 Riesgos más frecuentes.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales y herramientas.
- Golpes contra objetos.
- Cortes y heridas en las extremidades.
- Heridas punzantes.
- Ambientes pulvígenos o tóxicos.
- Explosiones e incendios en trabajos de soldadura.
- Quemaduras por la llama del soplete.
- Salpicaduras, dermatosis.
- Sobreesfuerzos
- Atrapamientos
- Cortes por manejo de herramientas manuales, guías y conductores
- Electrocutión o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos, uso de herramientas sin aislamiento, malas conexiones, etc.
- Explosión de los grupos transformadores
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
- Mal comportamiento de las tomas de tierra
- Caídas al mismo o distinto nivel

3.8.3 Normas básicas de seguridad.



ANEJO XXIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Comprobación periódica del buen estado de herramientas y medios auxiliares
- Señalizaciones correctas
- Limpieza de los tajos de trabajo
- Uso de ventosas para el trasiego de elementos frágiles
- Ventilación natural o forzada
- Recipiente de disolventes cerrado
- Prohibición de encender fuego
- Máquinas eléctricas portátiles con doble aislamiento
- Prohibición de usar como toma de tierra canalizaciones de otras instalaciones
- Correcto estado de mantenimiento de mangueras, manómetros, válvulas y sopletes
- Uso de válvulas antirretroceso de la llama
- Conexiones eléctricas, sin tensión
- Trabajos bajo tensión, correctamente señalizados y vigilados

3.8.4 Protecciones personales.

Se establece el uso obligado de los siguientes medios de protección:

- Mono de trabajo
- Casco
- Guantes de goma y de cuero
- Cinturón de seguridad
- Plantillas
- Calzado reforzado con puntera de seguridad
- Manguitos
- Polainas
- Gafas
- Protectores auditivos (tapones y cascos)
- Mascarillas antipolvo
- Pantallas

3.8.5 Protecciones colectivas:

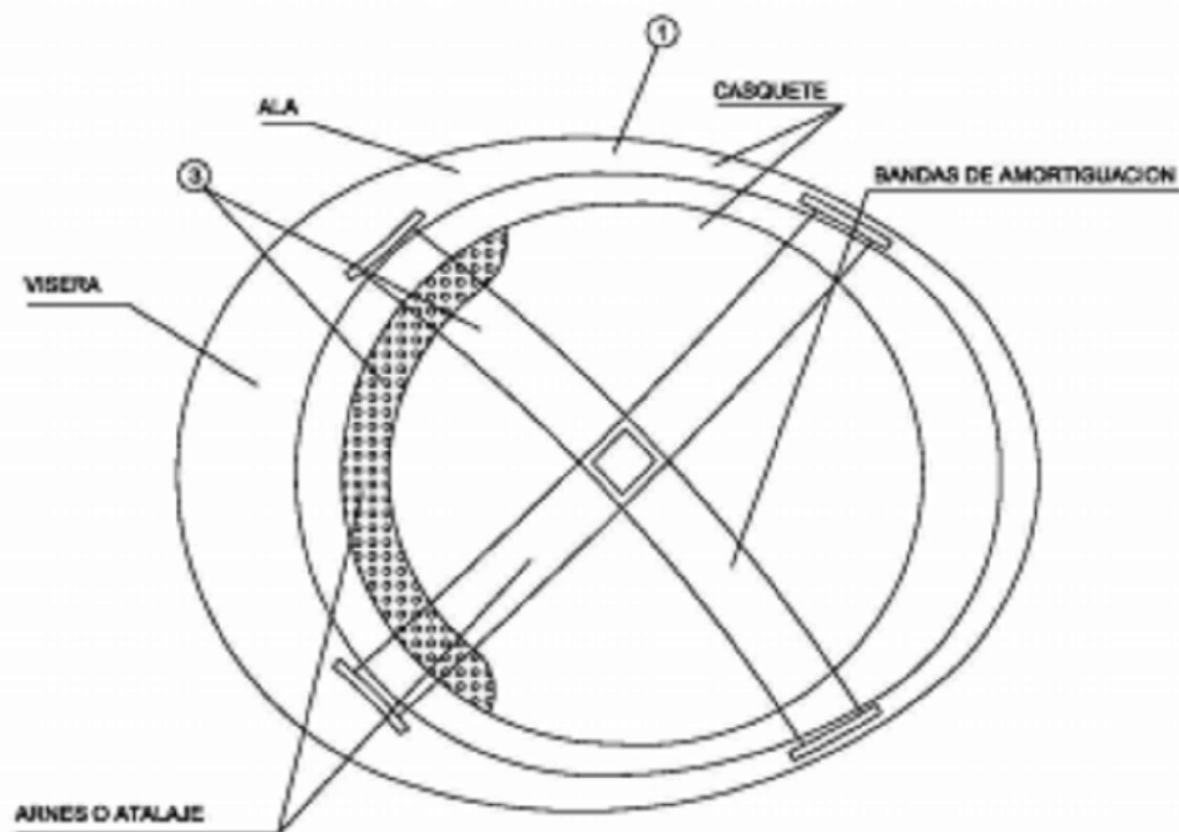
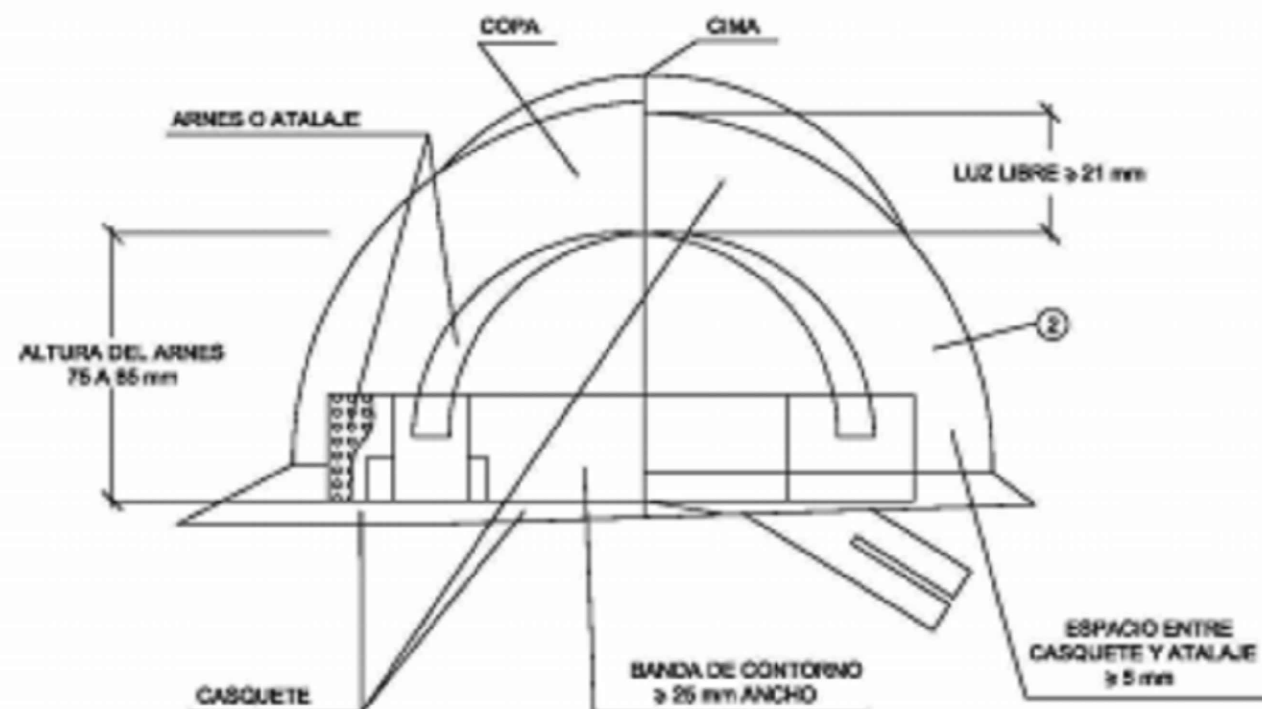
- Herramientas y medios auxiliares en correcto estado de funcionamiento
- Orden y limpieza en la zona de trabajo

4. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES

Durante la ejecución de la obra se tendrán en cuenta los elementos de seguridad que se deberán dejar colocados para previsibles trabajos posteriores de mantenimiento del edificio, que estén incluidos en el estudio de seguridad y salud y/o proyecto de ejecución.

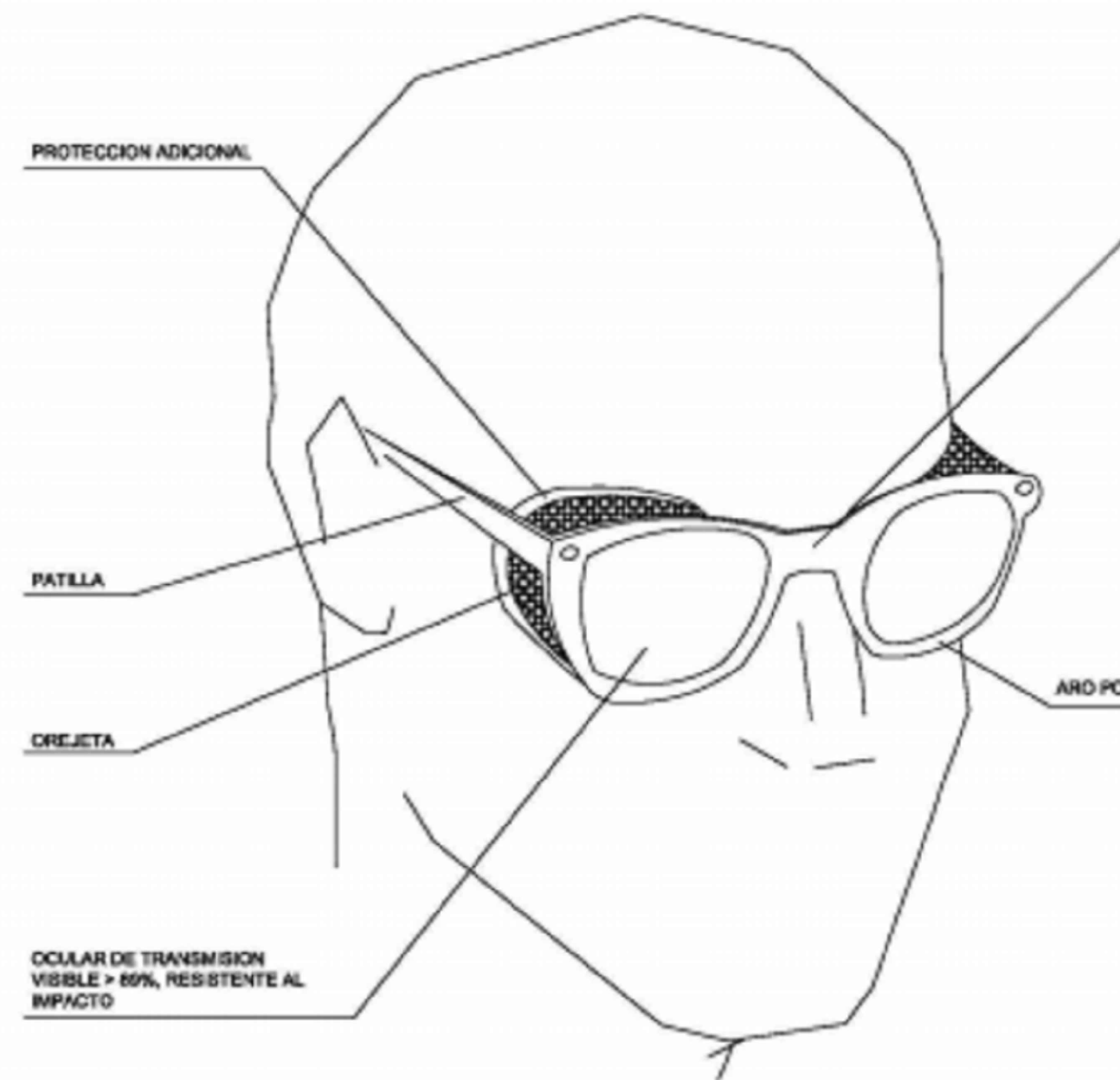
Con lo expuesto en la presente Memoria, Planos y demás documentación adjunta, se consideran suficientemente definidas las normas y elementos de seguridad a emplear en la obra que nos ocupa, sin perjuicio de todas aquellas medidas que como consecuencia de situaciones imprevistas, se puedan tomar, en obra, guiados siempre por la experiencia y sentido común, no olvidando nunca la imperiosa necesidad de garantizar la integridad física de todo el personal.

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



Escuela Técnica superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

Descripción del plano:
Seguridad y salud

Remodelación campo
campo de fútbol Dorneda

Mikel Ocerin Vázquez

[Signature]

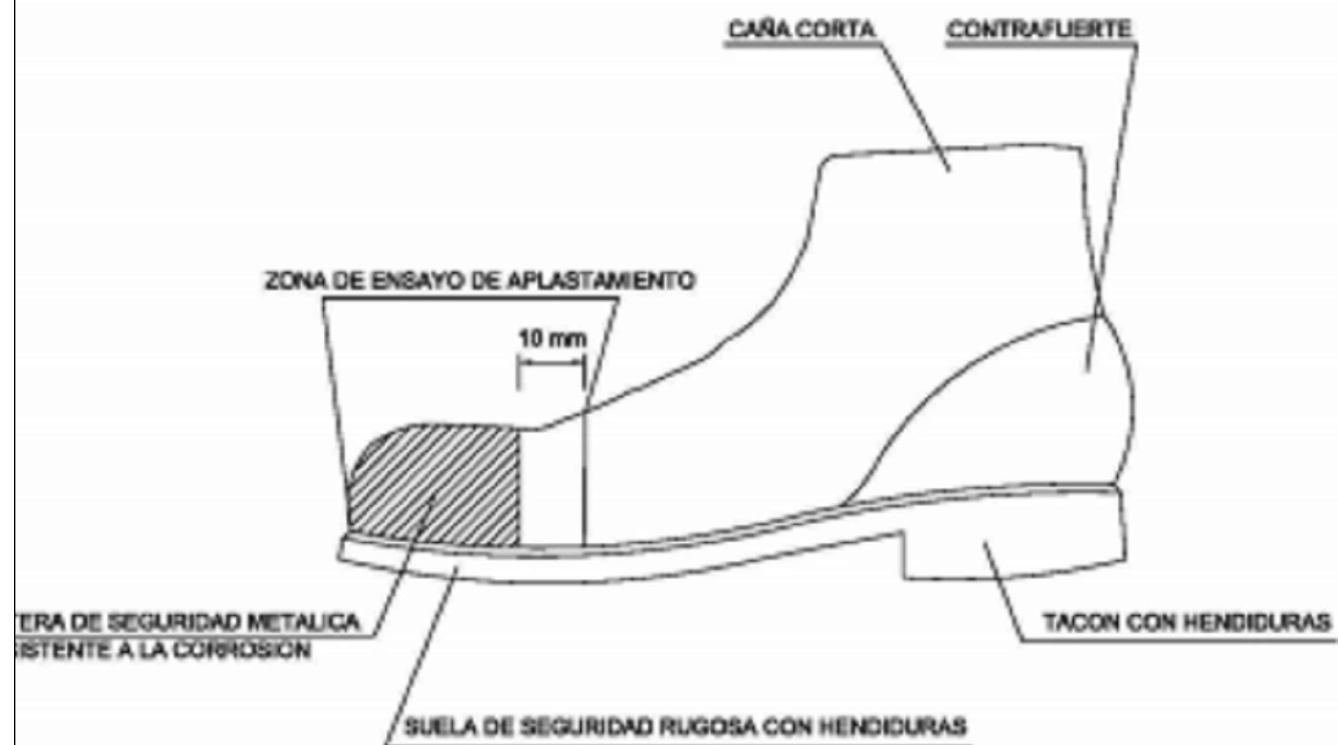
Escala: N/E

Plano nº : I

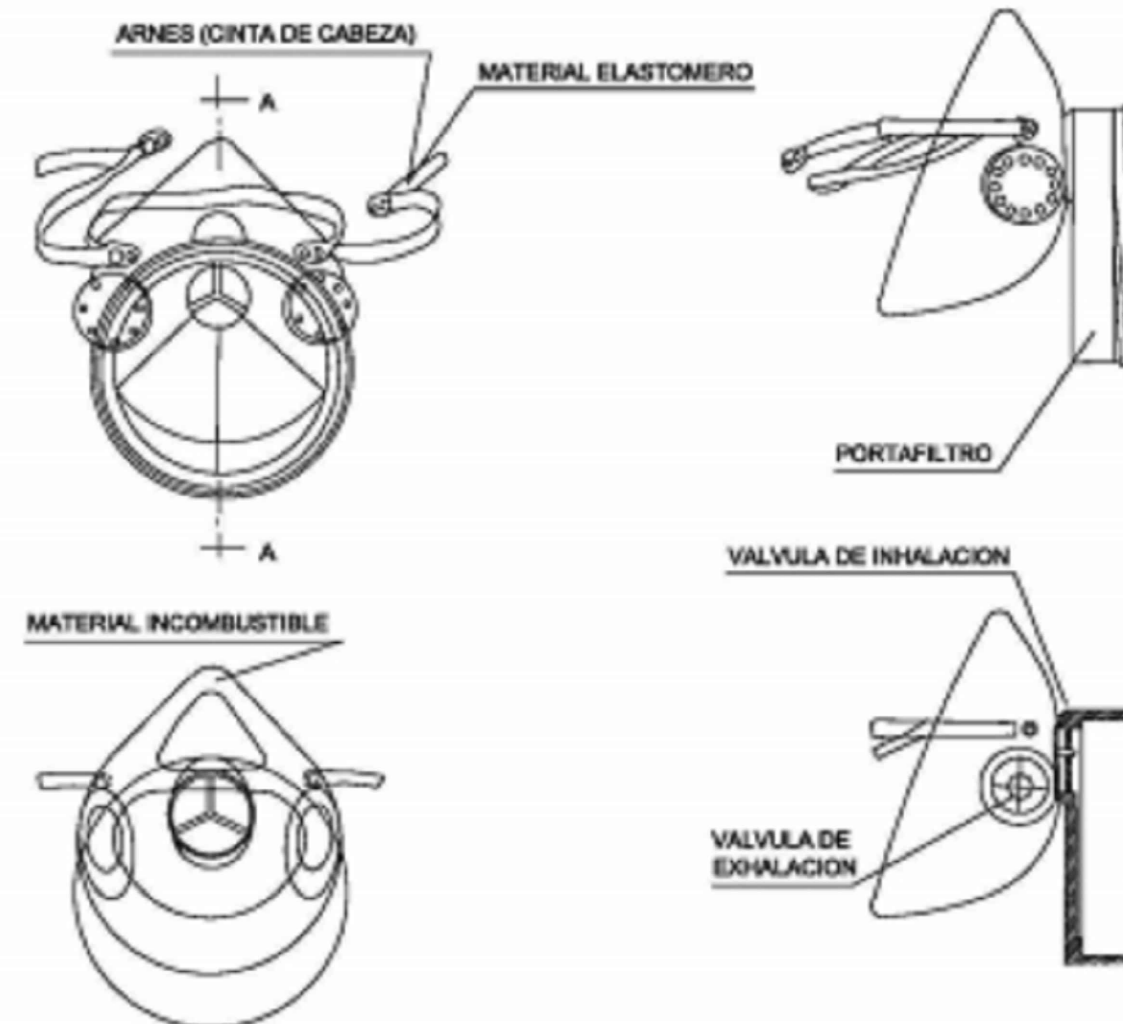
1 de 15

Fecha:
Agosto 2015

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



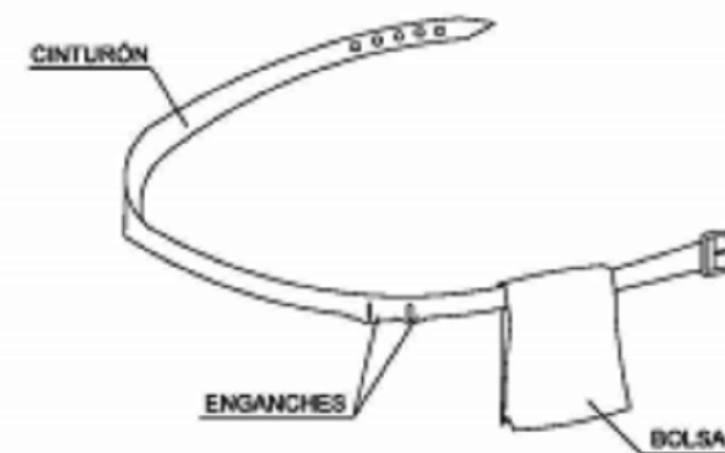
MASCARILLA ANTIPOLVO



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



PORTAHERRAMIENTAS



- ① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- ② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- ③ NO EXIGE DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO



Escuela Técnica superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

Descripción del plano:
Seguridad y salud

Remodelación campo
campo de fútbol Dorneda

Mikel Ocerin Vázquez

[Firma]

Escala: N/E

Plano nº : I

2 de 15

Fecha:
Agosto 2015

PROTECCIONES INDIVIDUALES

PRENDAS PARA LA LLUVIA



TRAJE IMPERMEABLE, compuesto por chaqueta con capucha, botines de seguridad y pantalón

MONO DE TRABAJO



GUANTES PROTECTORES



GUANTES GOMA FINA



GUANTES DIELECTRICOS



GUANTES DE USO GENERAL

ELEMENTOS DE SENALIZACION PERSONAL



CHALECOS



CORREA/E



MANQUITOS



POLAINAS

BOTAS CON PUNTERA DE ACERO, CLASE I Y CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CLASE III



BOTA INDUSTRIAL PARA EL AGUA



Piso antideslizante, con resistencia a la grasa e hidrocarburos

GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



PROTECCIONES DE OIDOS



CLASE "W" arnes en la cabeza



CLASE "B" arnes en la nuca

PROTECCION CRANEAL



CASCO DE SEGURIDAD con pantalla antiproyecciones
Ver anexo

PANTALLAS DE SEGURIDAD



Pantalla de acrílico transparente, con adaptador a casco
Ver anexo

BOTA PARA ELECTRICISTA

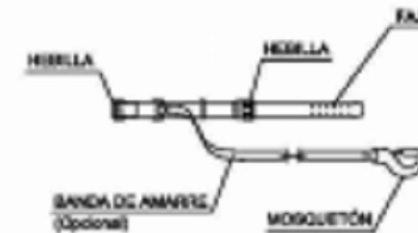
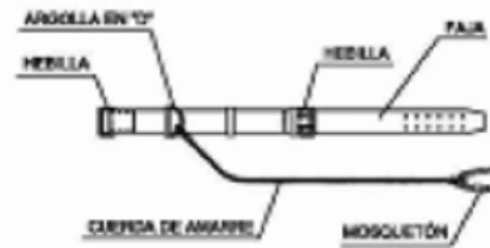


PUNTERA DE PLASTICO.
Trabajo para B.T. y marcos en B.T.

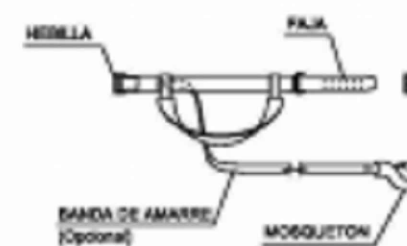
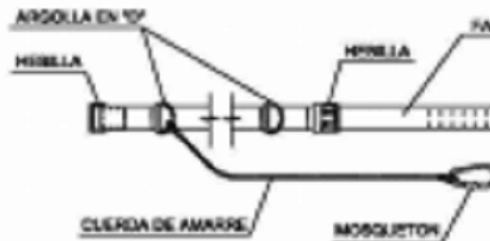
PROTECCIONES INDIVIDUALES

CLASE "A"

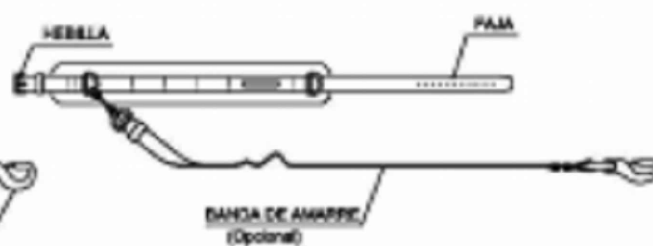
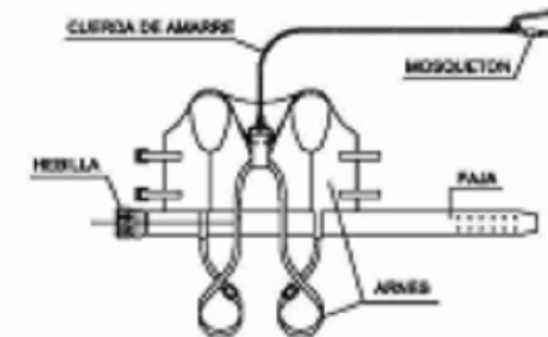
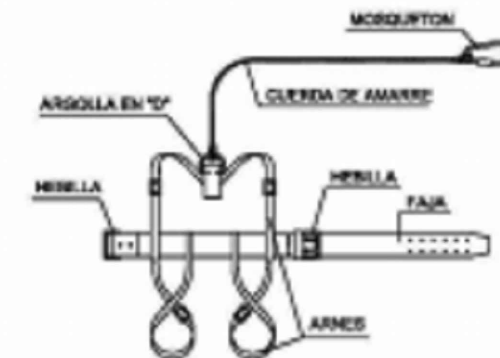
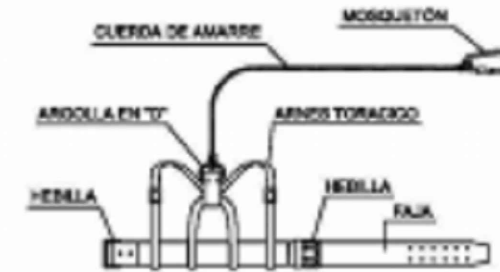
TIPO 1



TIPO 2



CLASE "C"

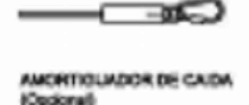


TIPO 1



AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)

TIPO 2



AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)



AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)

LEYENDA:

CINTURON DE SUJECION, CLASE "A". Norma Tec. RE MT-13 PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO SEAN LIMITADOS.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "B". Norma Tec. RE MT-21 PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS ESTATICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "C". Norma Tec. RE MT-22 PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DE USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.



Escuela Técnica superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

Descripción del plano:
Seguridad y salud

Remodelación campo
campo de fútbol Dorneda

Mikel Ocerin Vázquez

Escala: N/E

Plano nº : I

3 de 15

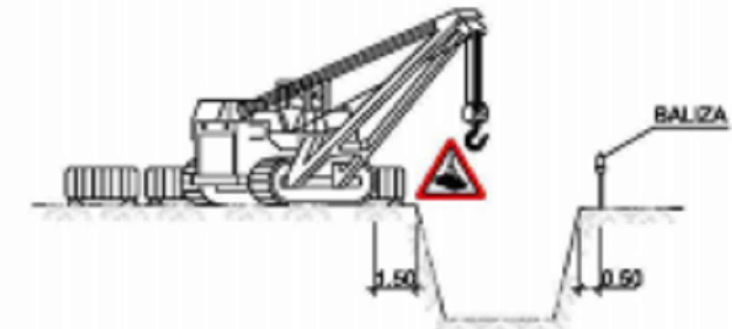
Fecha:

Agosto 2015

EXCAVACION



CARGA Y DESCARGA



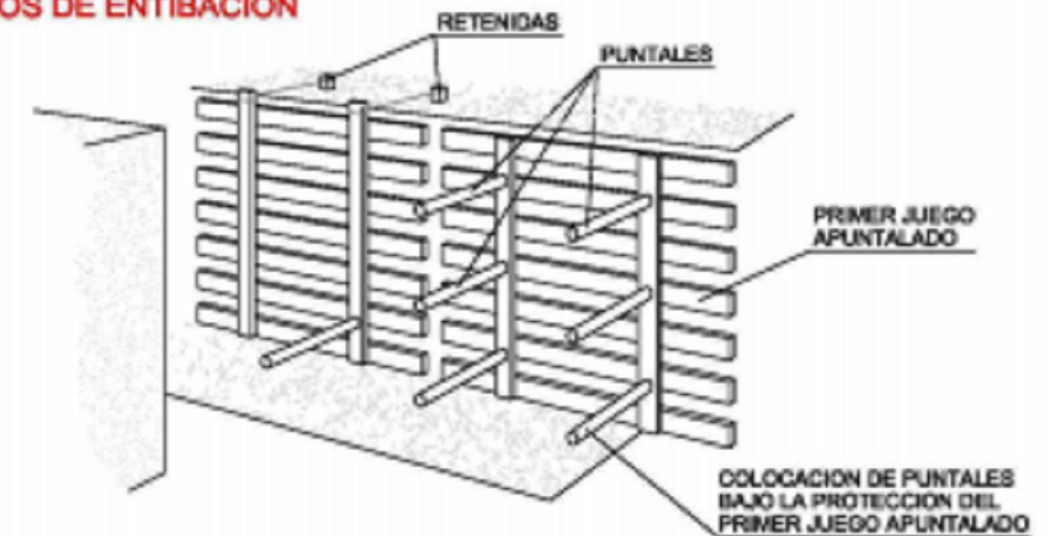
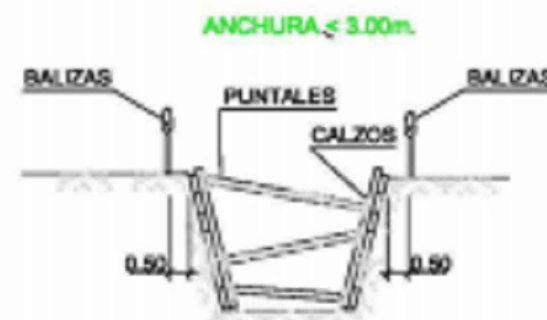
ACOPIOS



ELEMENTOS VIBRATORIOS



POSIBLES TIPOS DE ENTIBACION



AGOTAMIENTOS



LOS PANELES SE PREFABRICAN Y SE DESCENDEN AL FONDO COMO SE INDICA. SE COLOCARAN PRIMERO LOS PUNTALES DE LOS PANELES SUPERIORES, POR MEDIO DE UNA PASARELA QUE PERMITA LA APROXIMACION: DESPUES LOS MAS BAJOS.

ANCHURA > 6.00m.



NOTA:

SE ENTIBARÁN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA Y LA NATURALEZA DEL TERRENO. LOS PRECIOS DE ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DE LAS VALLAS, ESTÁN INCLUIDOS EN LAS UNIDADES DE OBRA CORRESPONDIENTES. POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.



Escuela Técnica superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

Descripción del plano:
Seguridad y salud

Remodelación campo
campo de fútbol Dorneda

Mikel Ocerin Vázquez

[Signature]

Escala: N/E

Plano nº : I

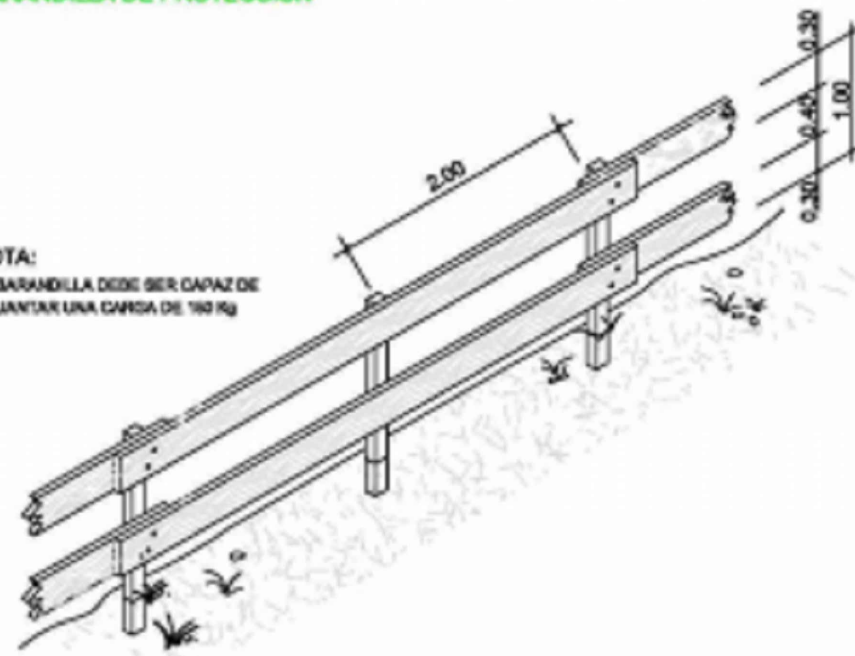
4 de 15

Fecha:
Agosto 2015

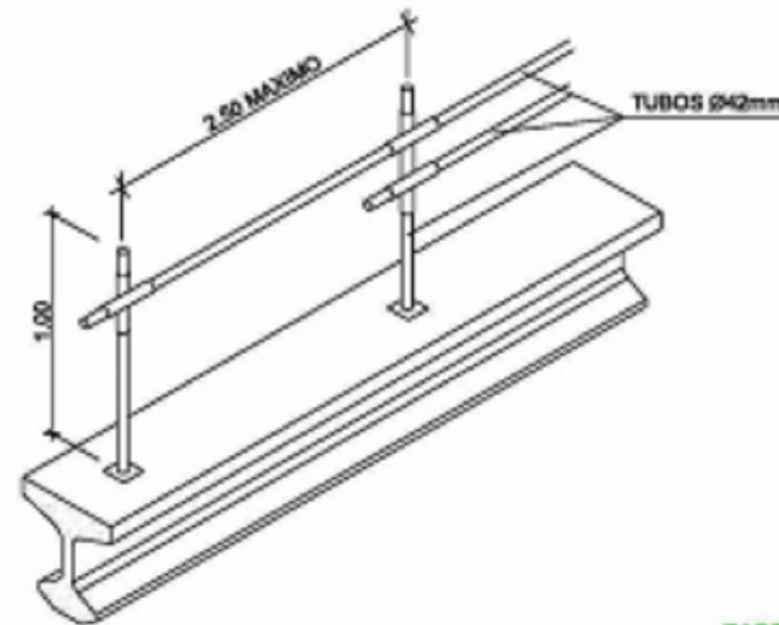
PROTECCIONES COLECTIVAS

BARANDILLA DE PROTECCIÓN

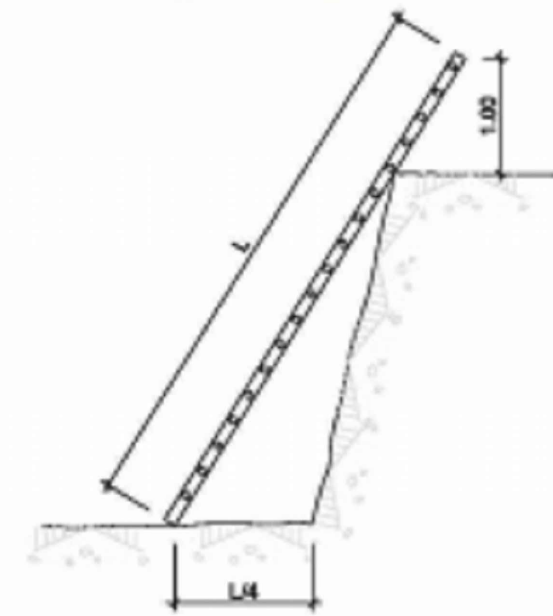
NOTA:
LA BARANDILLA DEBE SER CAPAZ DE
AGUANTAR UNA CARGA DE 180 kg



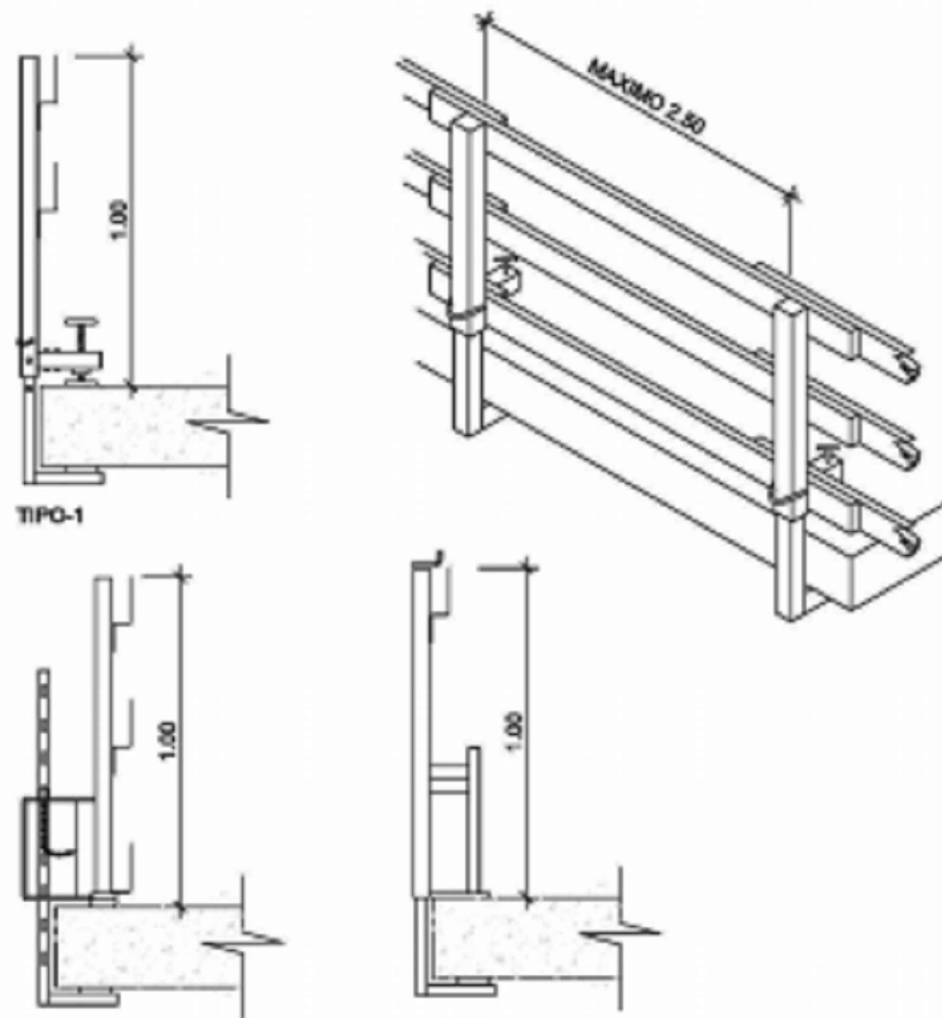
MODELO DE LINEA DE ANCLAJE
PARA CINTURONES DE SEGURIDAD



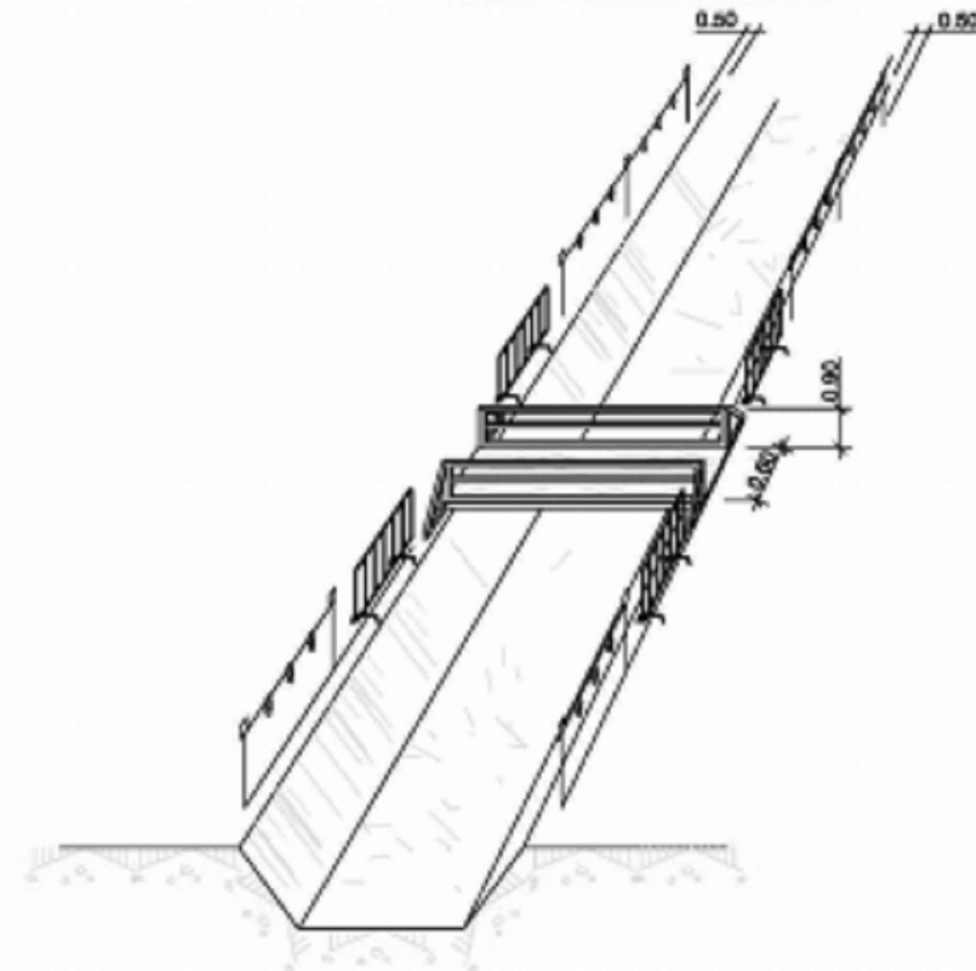
ESCALERAS DE MANO



BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



PASO Y PROTECCION EN ZANJAS



Escuela Técnica superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

Descripción del plano:
Seguridad y salud

Remodelación campo
campo de fútbol Dorneda

Mikel Ocerin Vázquez

Escala: N/E

Plano nº : I

5 de 15

Fecha:
Agosto 2015

USOS DE CABLES Y ESLINGAS

DIAMETRO DEL CABLE										
	CARGA DE TRABAJO UTIL EN Kg. PARA CABLES CON RESISTENCIA ESPECÍFICA DE 160 Kg/mm ²									
12	1.332	1.060	2.860	2.575	2.300	1.880	5.322	5.143	4.800	3.782
14	1.682	1.280	3.380	3.242	2.900	2.372	6.722	6.480	5.800	4.742
16	2.300	1.720	4.800	4.440	3.980	3.230	9.200	8.880	7.980	6.500
18	3.000	2.300	6.000	5.790	5.200	4.240	12.000	11.580	10.400	8.480
20	3.580	2.860	7.160	6.910	6.200	5.080	14.320	13.820	12.400	10.120
22	3.970	3.060	7.940	7.670	6.870	5.610	15.880	15.340	13.740	11.220
24	4.800	3.600	9.600	9.270	8.310	6.780	19.200	18.540	16.620	13.560
26	5.700	4.280	11.400	11.010	9.870	8.080	22.800	22.020	19.740	15.120
28	6.720	5.040	13.440	12.960	11.640	9.500	26.800	25.860	23.200	18.000
30	7.780	5.910	15.560	15.030	13.470	11.000	31.120	30.060	26.940	21.000
32	8.880	6.660	17.760	17.130	15.400	12.400	35.800	34.560	30.820	23.800
34	9.920	7.180	19.960	19.230	16.800	13.670	39.800	38.420	33.900	26.840
36	11.020	8.120	22.440	21.600	18.740	15.300	43.980	42.400	37.480	29.800
38	12.170	9.120	24.340	23.310	21.070	17.210	48.880	47.120	42.140	34.420
40	13.360	10.080	26.360	25.330	23.110	19.310	54.360	52.500	47.280	38.420

MUY IMPORTANTE

LA INSTALACION DE CABLES Y ESLINGAS DEBE REALIZARSE DE FORMA PERMANENTE CON LOS CRITERIOS INDICADOS A CONTINUACION.

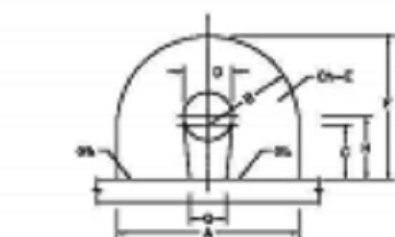
Nº DE ALAMBRES DE CABLES SEGUN NORMA DIN 665	Nº de alambres rotos del cable cuando este debe desecharse	
	Arrollamiento cruzado	
	Longitud 50.	Longitud 300.
6x18 = 104	8	18
6x37 = 222	30	80

- Un cable también debe retirarse cuando tenga un cordón roto.
- Así mismo debe retirarse cuando presente ensanchamientos, abollamientos, dobleces y otros deterioros similares.

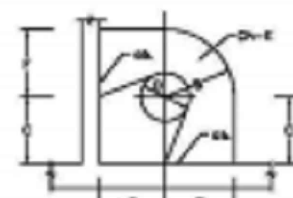
NOTA: En los púlpas de 4 ramales el ángulo debe tenerse para el cálculo entre ramales opuestos.

- ϕ coeficiente de seguridad adoptado es de 5.
- d = Diámetro del cable.

OREJETAS DE IZADO



A	B	C	D	E	F	G	H	(Kg) carga	anch.
152	78	40	36	26	124	27	57	125	6
158	84	27	27	26	68	18	40	80	7
164	42	21	31	19	65	18	32	30	5



B	C	D	E	F	(Kg) carga	anch.
37	37	38	30	37	120	8
40	40	23	28	40	80	7
32	32	21	19	22	30	5

CARGAS PARA CABLES DE 2 RAMALES

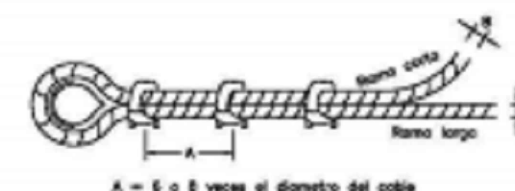
Cable 6x37+1= Carga Rotura 160 Kg/mm².-Coeficiente de Seguridad 5

#				2 cables de 3 ramales a 90°
10	750	1.500	1.000	2.000
12	1.120	2.240	1.750	3.500
14	1.490	2.980	2.240	4.480
16	1.833	3.666	2.800	5.600
17	2.450	4.900	3.500	7.000
18	3.118	6.236	4.500	9.000
22	4.000	8.000	5.900	11.800
24	4.500	9.000	6.500	13.000
28	5.500	11.000	7.900	15.800
29	6.500	13.000	9.000	18.000
30	7.500	15.000	10.200	20.400

Numero de grapas necesarias

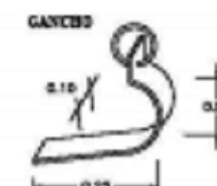
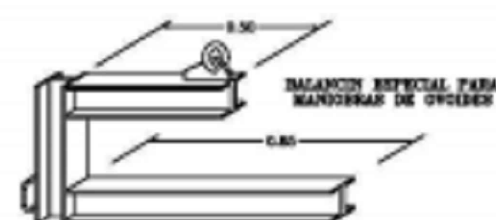
# del cable	Cables ordinarios alma textil	Cables con alma metálica y cable antigravita
5 a 12	3	4
12 a 20	4	5
20 a 35	5	6
35 a 38	6	7
38 a 45	7	8
45 a 50	8	8

Manera de colocar las grapas en cables de carga



A = 5 a 8 veces el diámetro del cable

ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO



Escuela Técnica superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

Descripción del plano:
Seguridad y salud

Remodelación campo
campo de fútbol Dorneda

Mikel Ocerin Vázquez

[Firma]

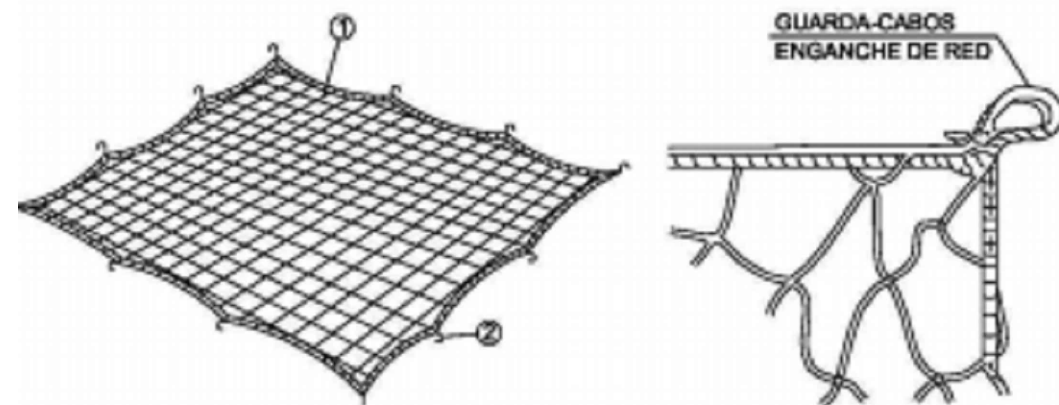
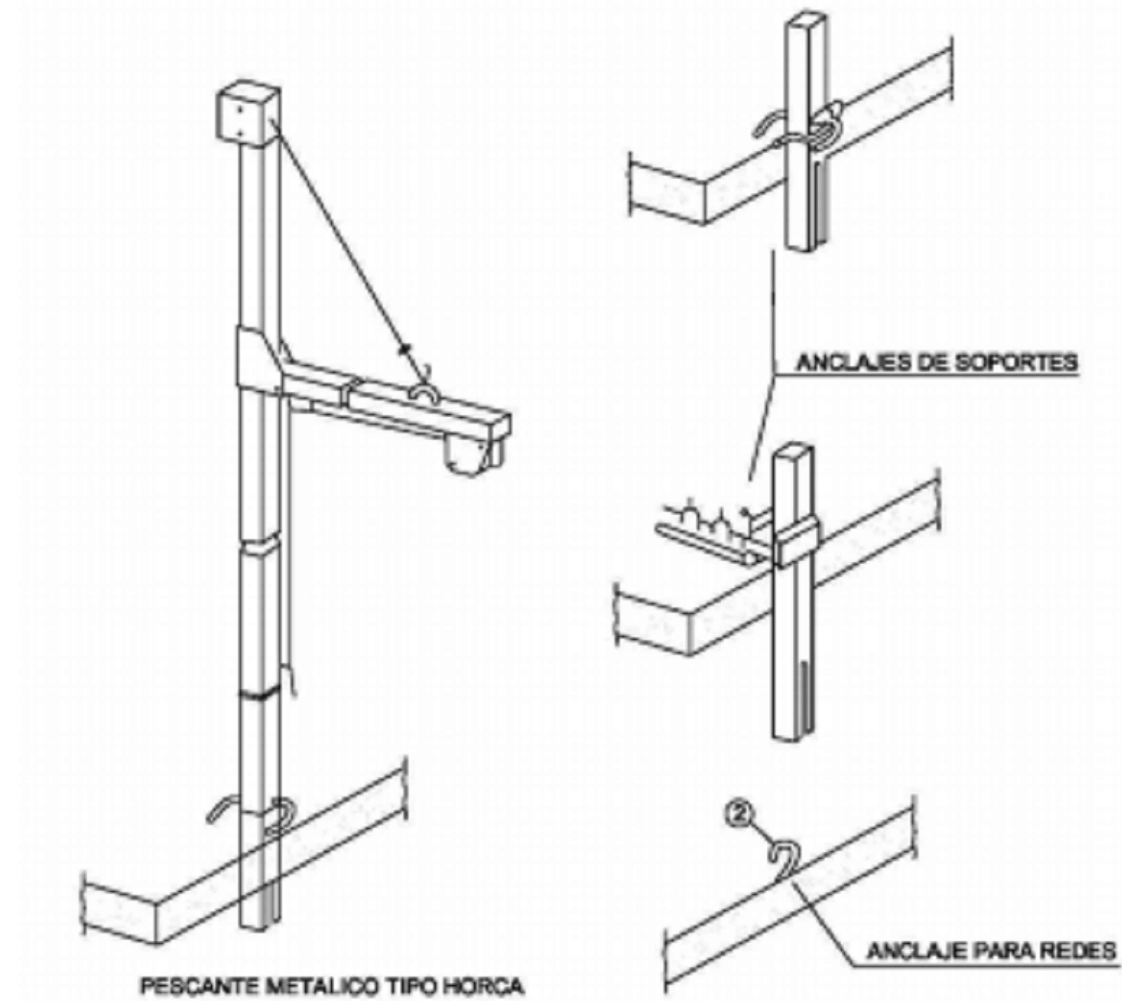
Escala: N/E

Plano nº : I

6 de 15

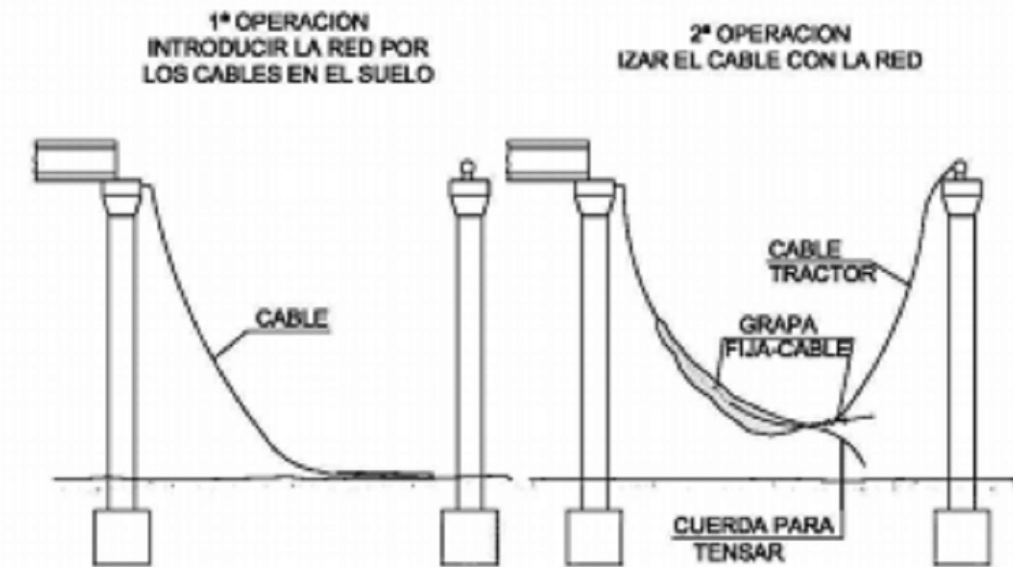
Fecha:
Agosto 2015

RED PARA PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES

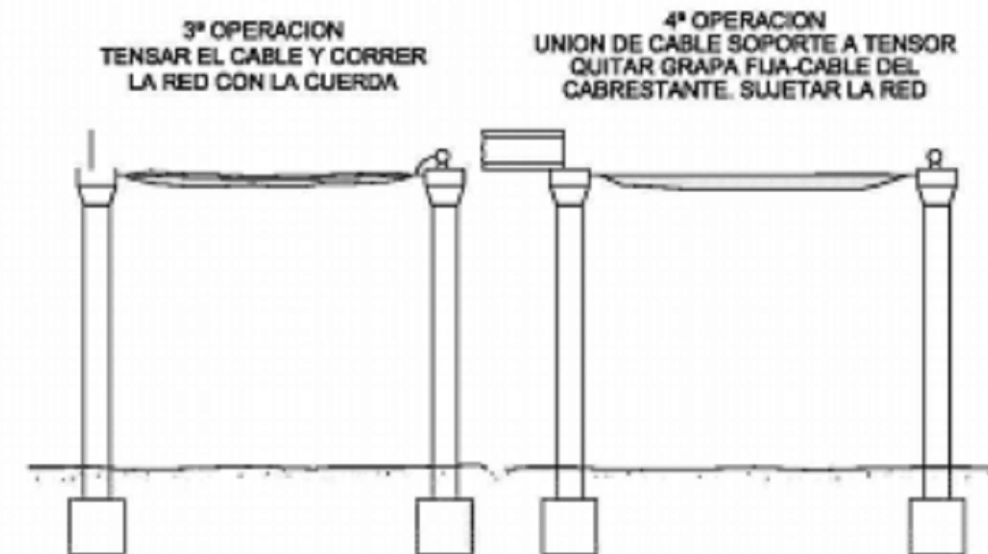


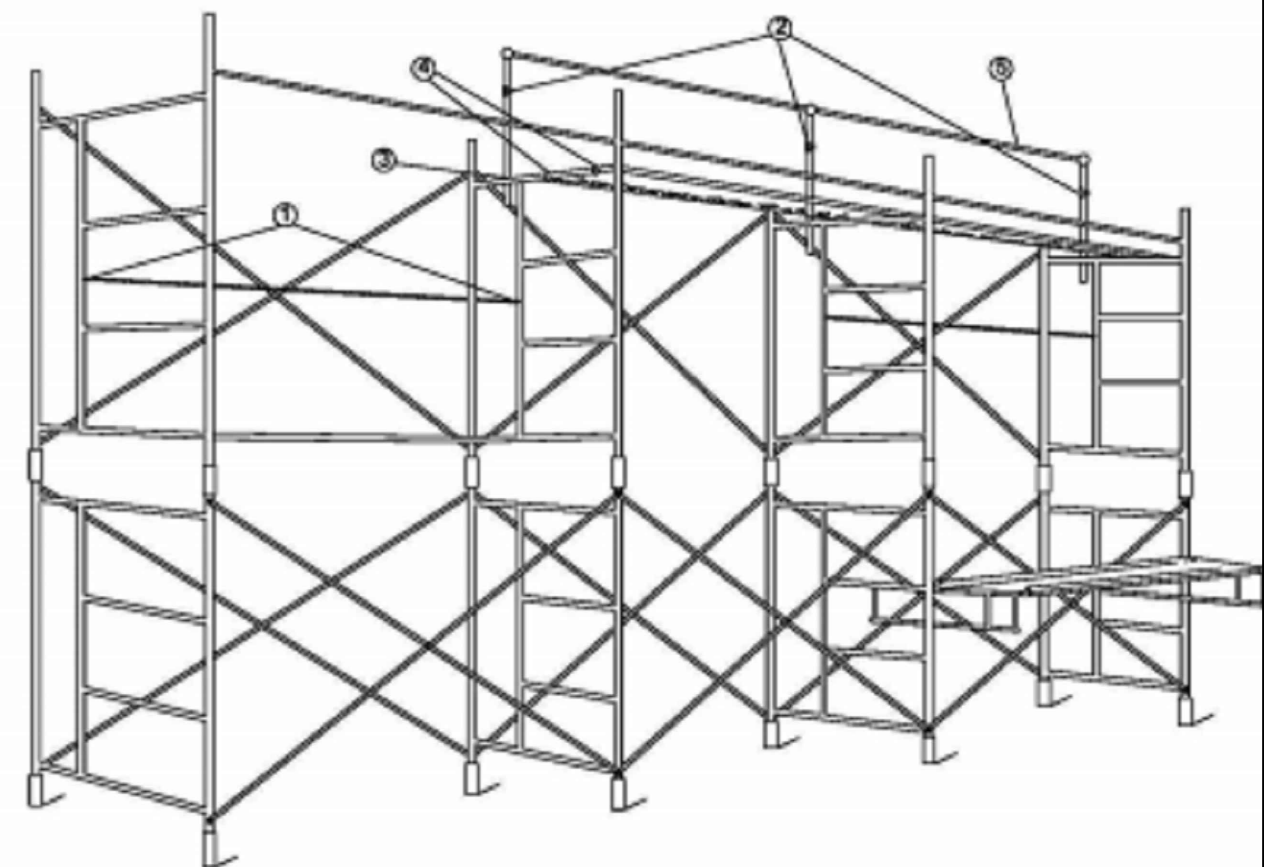
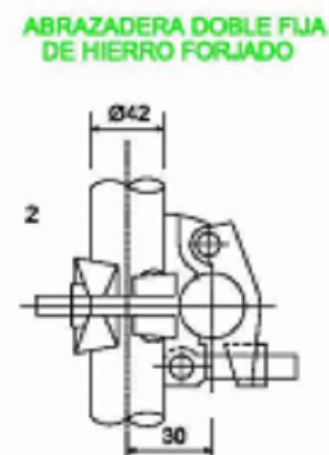
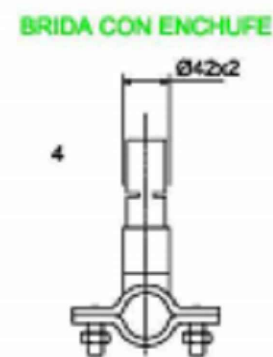
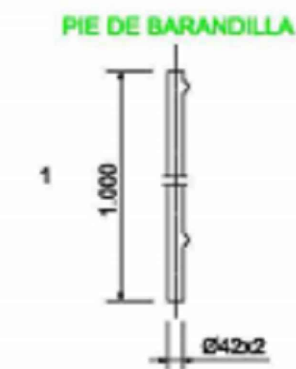
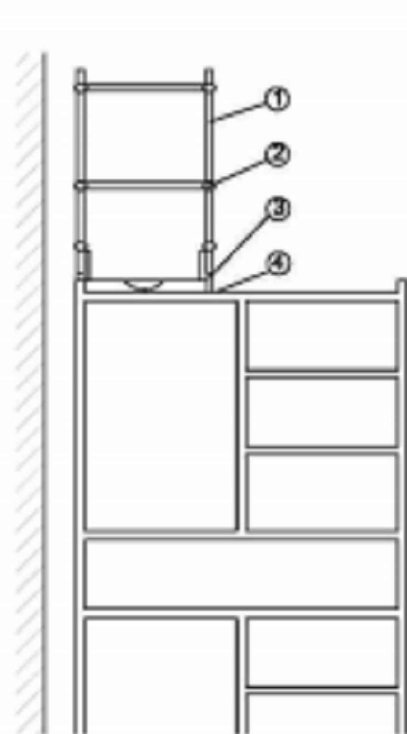
- ① RED DE POLAMIDA DE HILO DE 4 mm DE DIAMETRO
- ② GANCHOS PARA SUJECION DE RED

PROTECCION CON RED DE VANOS HORIZONTALES



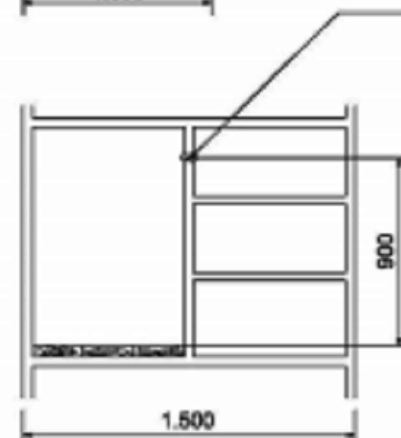
SECUENCIA DE MONTAJE





TIRANTE PARA BARANDILLA INTERIOR. TIPO G-100

ANDAMIO TIPO (m)	PESO/KG.	MEDIDAS A
DE 1.50	3.90	1.520
DE 2.00	4.90	2.035
DE 2.50	5.80	2.500
DE 3.00	5.90	3.043
DE 3.50	7.80	3.500
DE 4.00	8.90	4.025

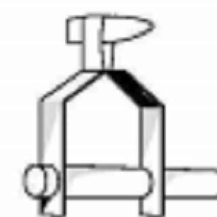


TIRANTE PARA BARANDILLA INTERIOR. TIPO G-150

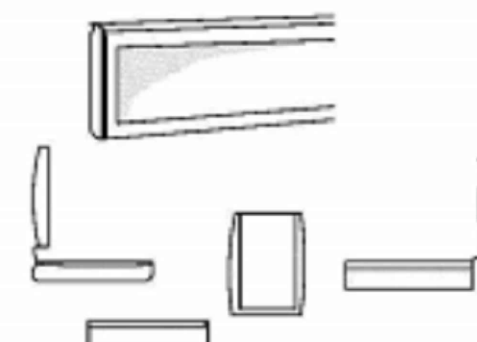
ANDAMIO TIPO (m)	PESO/KG.	MEDIDAS A
DE 1.50	3.20	1.520
DE 2.00	4.20	2.035
DE 2.50	5.20	2.500
DE 3.00	6.20	3.043
DE 3.50	7.20	3.500
DE 4.00	8.20	4.025



1 BOCA CON CUÑA PARA FIJACION DE BARANDILLA



FIJACIONES DE RODAPIE



2 PILARILLO PARA FIJACION DE BARANDILLA



3 CASQUILLO CON BOCA



5 ALARGADERA DE BARANDILLA



4 PORTAPISO O PLATAFORMA METALICA DE 0.30 X 2 Y 3 mts.



Escuela Técnica superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

Descripción del plano:
Seguridad y salud

Remodelación campo
campo de fútbol Dorneda

Mikel Ocerin Vázquez

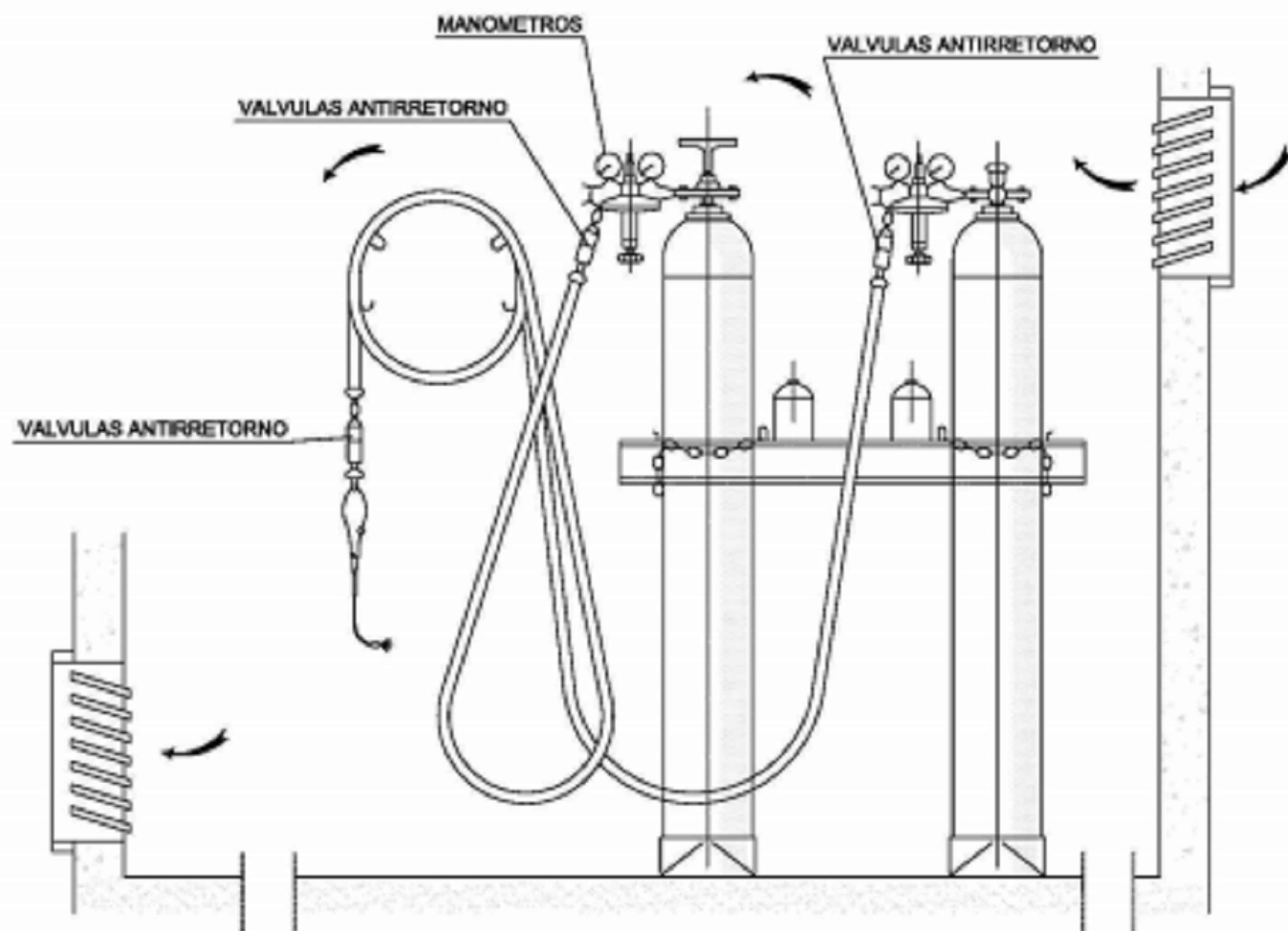
[Signature]

Escala: N/E

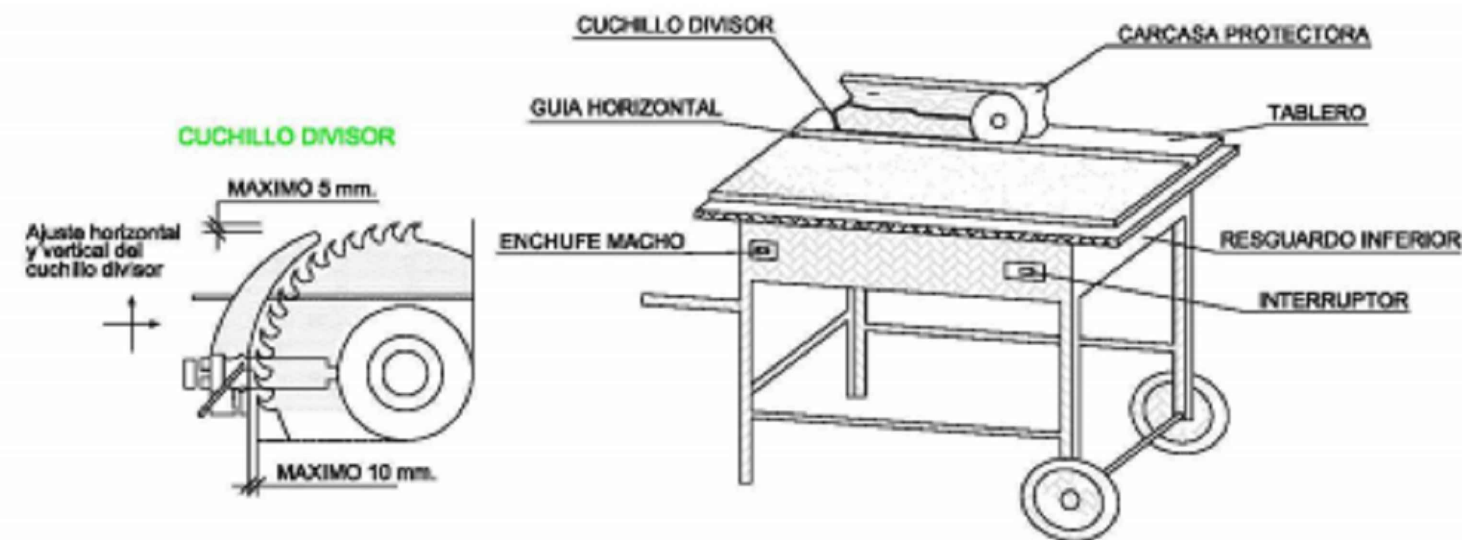
Plano nº : I

8 de 15

Fecha:
Agosto 2015



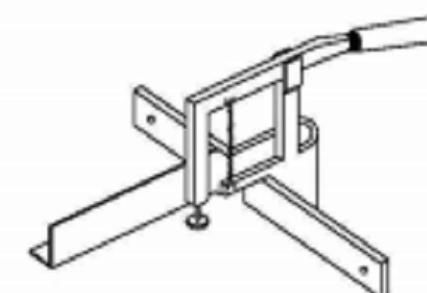
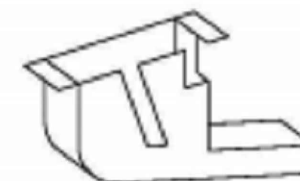
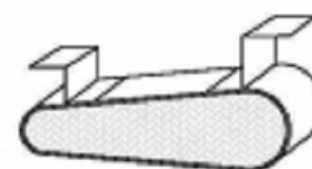
INSTALACION DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACETILENO



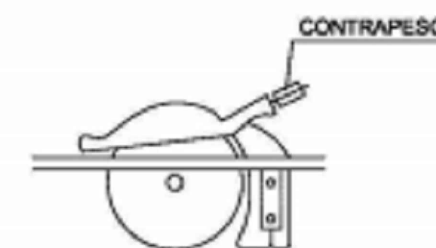
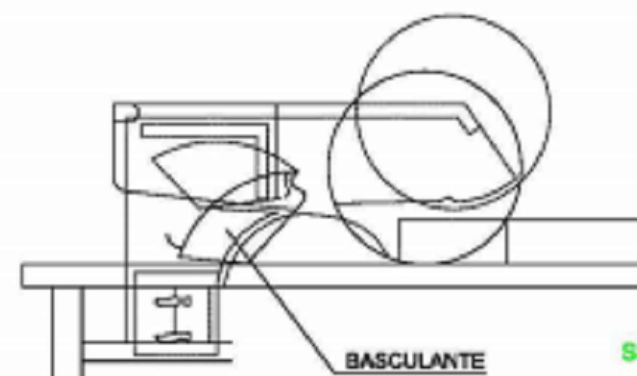
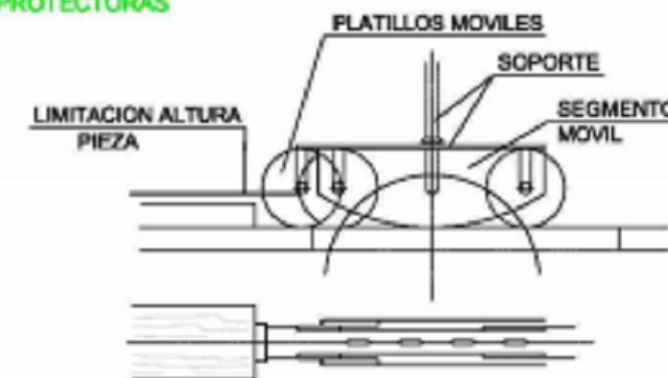
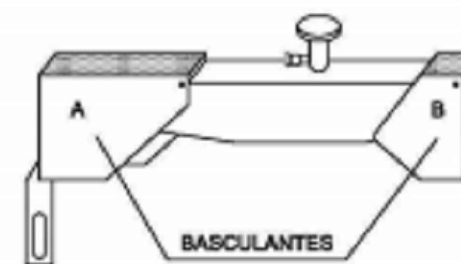
CARENADO INFERIOR

RESGUARDO INFERIOR

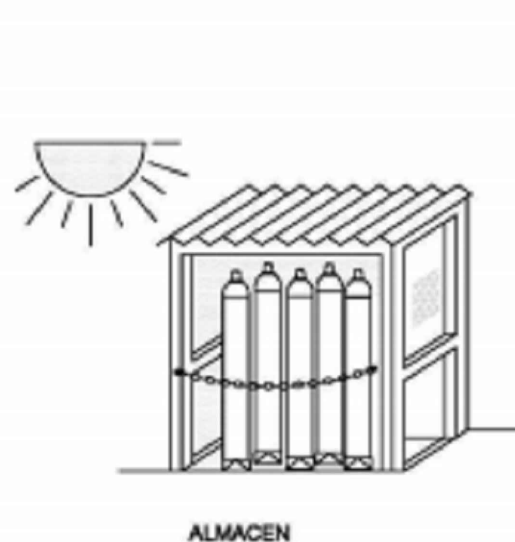
DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS



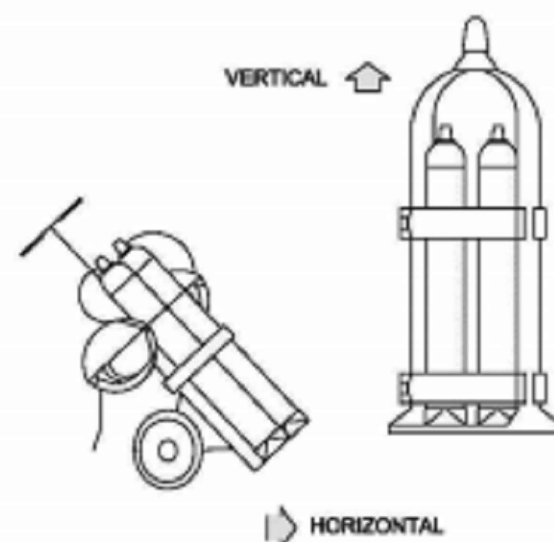
CARCASAS PROTECTORAS



NOTA:
TODOS LOS EQUIPOS DEBERÁN ESTAR
HOMOLOGADOS Y CON LA MARCA CE.



GRUPO OXICORTE CON
DOBLE VALVULA ANTIRRETORNO



TRANSPORTE



Escuela Técnica superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

Descripción del plano:
Seguridad y salud

Remodelación campo
campo de fútbol Dorneda

Mikel Ocerin Vázquez

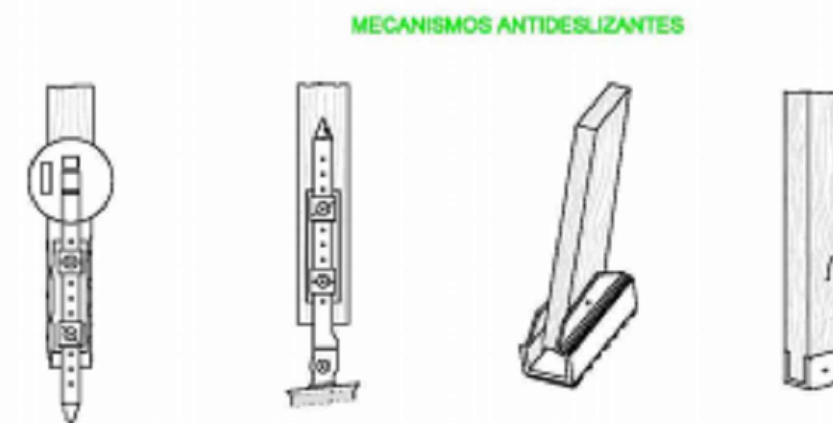
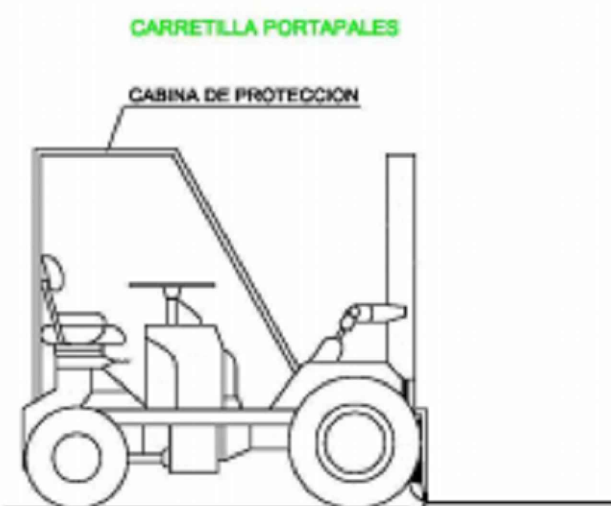
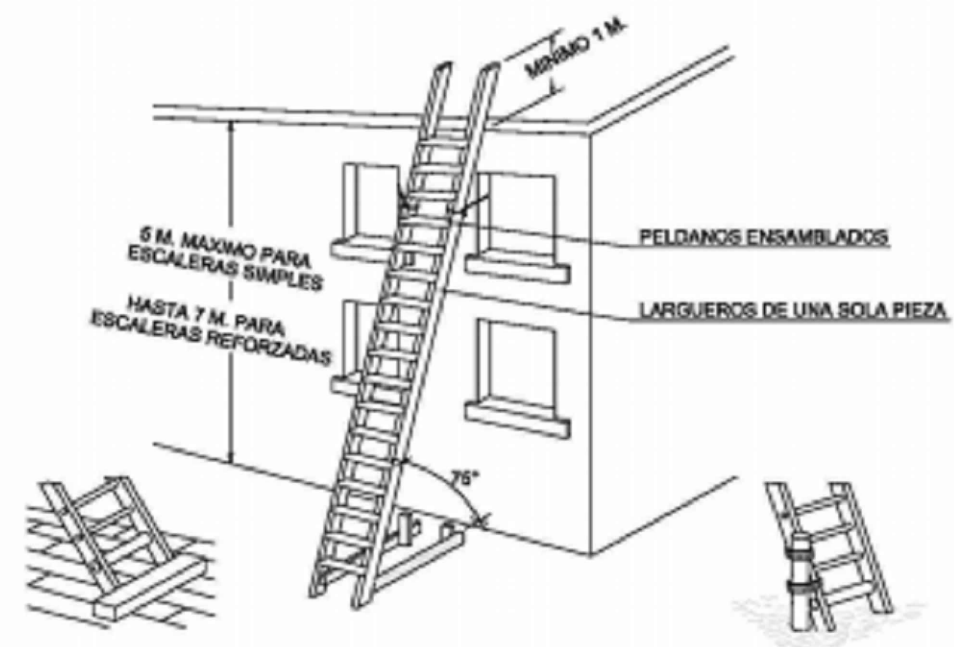
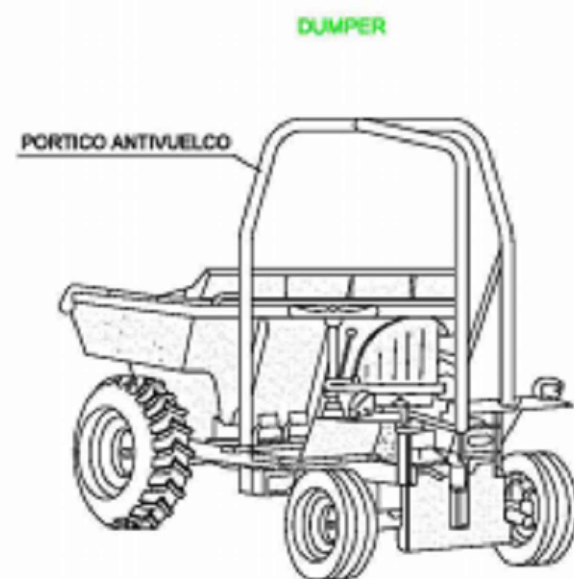
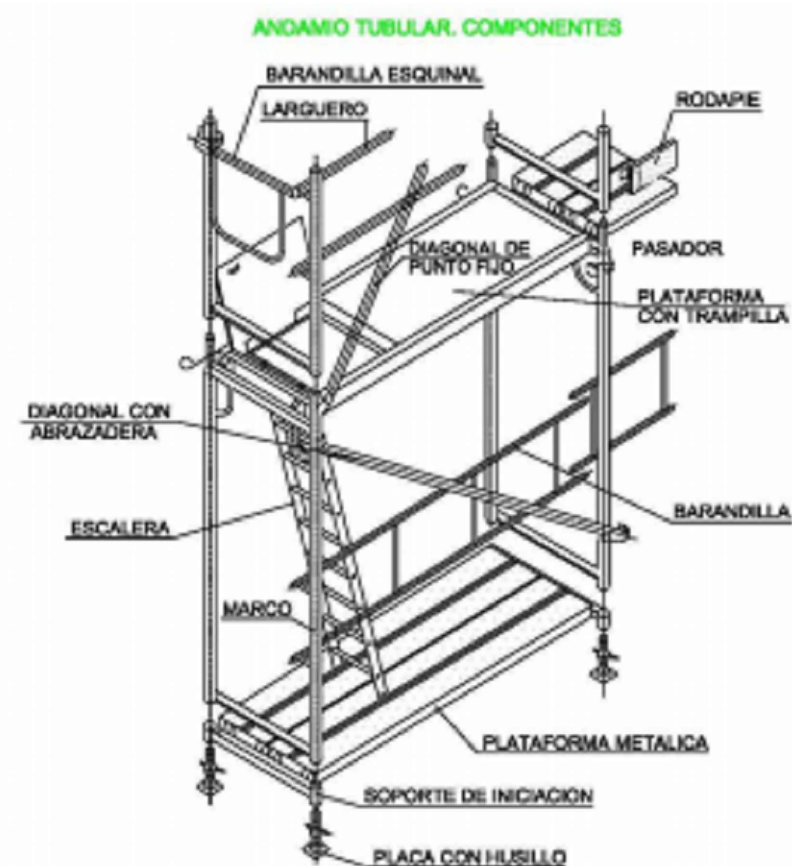
[Signature]

Escala: N/E

Plano nº : I

9 de 15

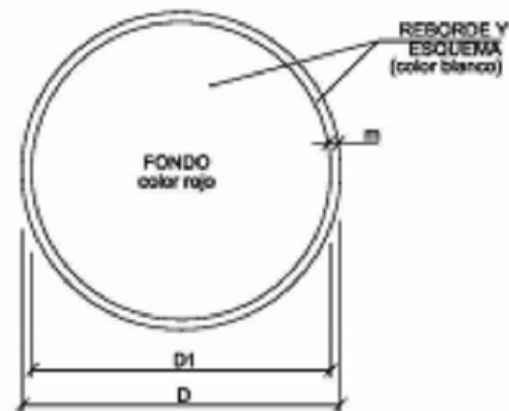
Fecha:
Agosto 2015



ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR, DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO



SEÑALES DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



RIESGO
ELECTRICO



RIESGO
ELECTRICO



RIESGO
ELECTRICO



RIESGO DE
EXPLOSION



RIESGO
DE INTOXICACION



RIESGO
DE RADIACION



RIESGO
DE INCENDIO



RIESGO
ELECTRICO



RIESGO
DE CORROSION



RIESGO
DE RADIACION



RIESGO
DE INCENDIO



RIESGO
ELECTRICO



USO GAFAS



USO BOTAS
ELECTROSTATICAS



USO CALZADO
ANTIESTATICO



USO DE PROTECTOR
AJUSTABLE



Escuela Técnica superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

Descripción del plano:

Seguridad y salud

Remodelación campo
campo de fútbol Dorneda

Mikel Ocerin Vázquez

Escala: N/E

Plano nº : I

11 de 15

Fecha:

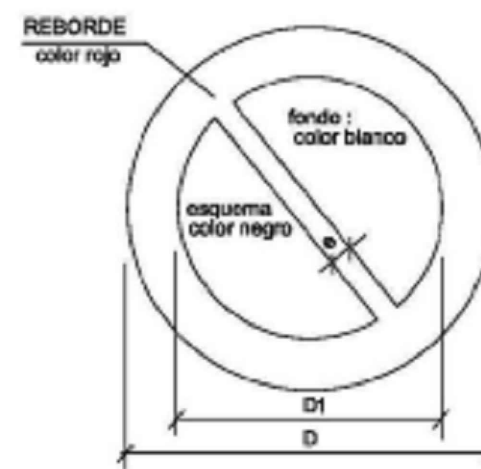
Agosto 2015

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
584	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

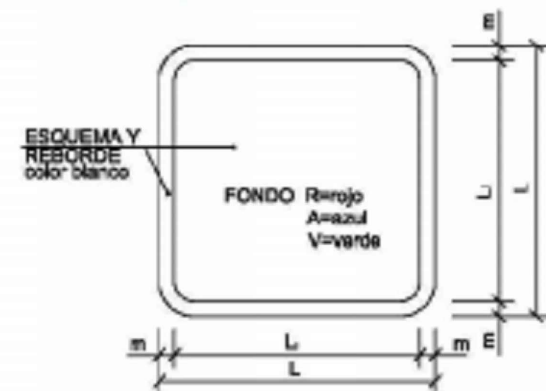
SEÑALES DE PROHIBICION



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	e
584	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION EQUIPOS DE EXTINCION



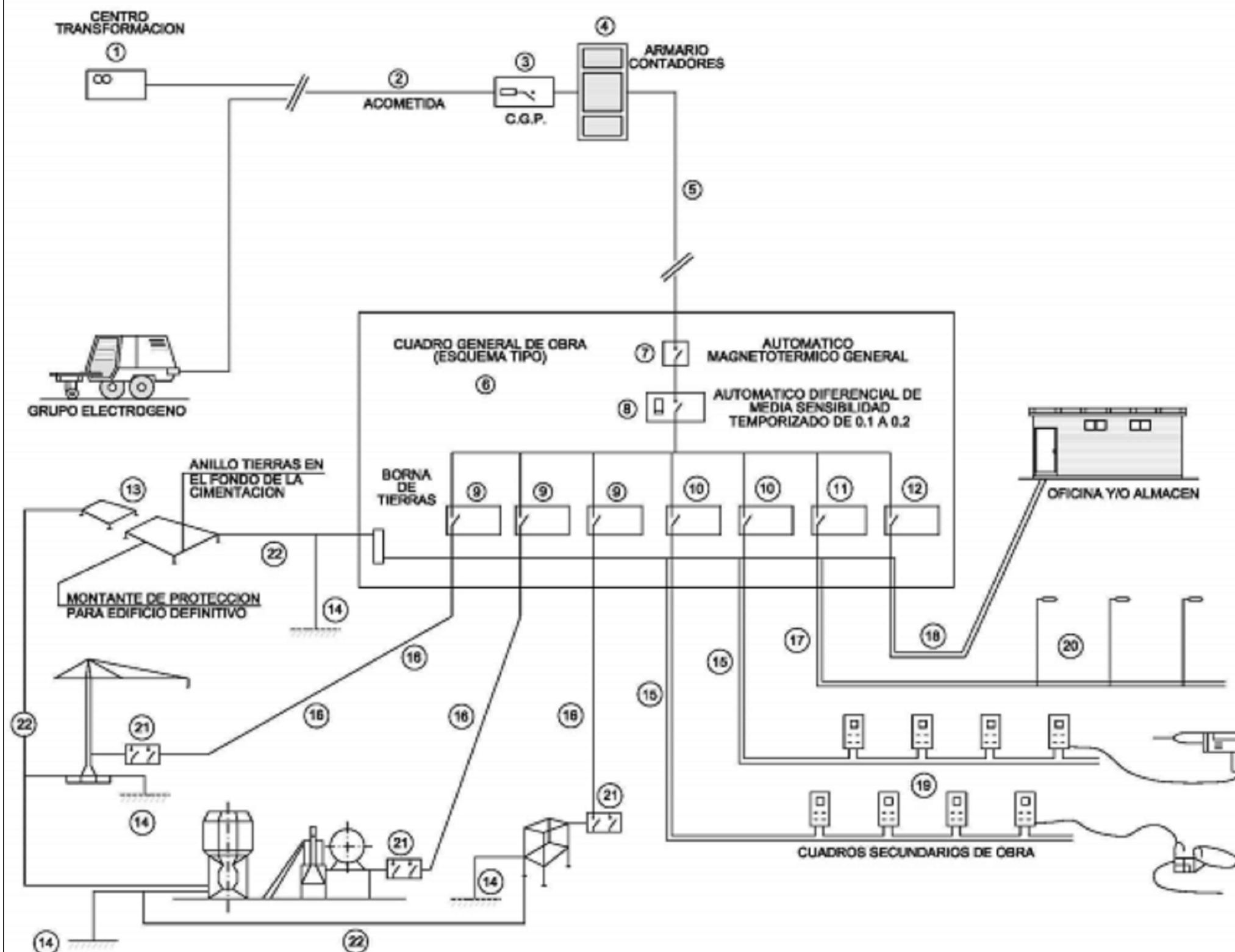
DIMENSIONES EN mm.		
L	l	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



INSTALACION PROVISIONAL DE OBRA ESQUEMA BASICO

LEYENDA

- 1 - PUNTO DE ENTREGA DE LA ENERGIA (HIDROELECTRICA).
- 2 - ACOMETIDA.
- 3 - C.G.P. (CAJA GENERAL DE PROTECCION).
- 4 - ARMARIO DE CONTADORES.
- 5 - DERIVACION INDIVIDUAL.
- 6 - ARMARIO-CUADRO GENERAL DE OBRA.
- 7 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO GENERAL.
- 8 - INTERRUPTOR: DIFERENCIAL GENERAL (RETARDADO).
- 9 - AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA GRANDES RECEPTORES.
- 10 - AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA LINEAS DE CUADROS SECUNDARIOS.
- 11 - AUT. MAGNETOTERMICO Y DIFERENCIAL PARA ALUMBRADO OBRA.
- 12 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO LINEA A OFICINA OBRA.
- 13 - RED GENERAL DE TIERRAS ENTERRADA BAJO CIMENTACIONES.
- 14 - TOMAS DE TIERRA INDIVIDUALES (PICAS O PLACAS).
- 15 - DERIVACIONES INDIVIDUALES A GRANDES RECEPTORES.
- 16 - DERIVACIONES INDIV. Y DISTRIBUCION CUADROS SECUNDARIOS.
- 17 - DERIVACION INDIV. Y DISTRIBUCION ALUMBRADO OBRA.
- 18 - DERIVACION INDIVIDUAL PARA CASETA OFICINA OBRA.
- 19 - CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCION.
- 20 - LUMINARIAS ALUMBRADO NOCTURNO OBRA.
- 21 - CUADRO PROTECCION CON INT. DIFERENCIAL Y MAGNETOTERMICO.
- 22 - RED SECUNDARIA DE TIERRAS.



EN CASO DE ACCIDENTE ELECTRICO
"CORTAR FLUIDO ELECTRICO"

TENER LOS EXTINTORES A PUNTO



Escuela Técnica superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

Descripción del plano:
Seguridad y salud

Remodelación campo
campo de fútbol Dorneda

Mikel Ocerin Vázquez

[Firma]

Escala: N/E

Plano nº : I

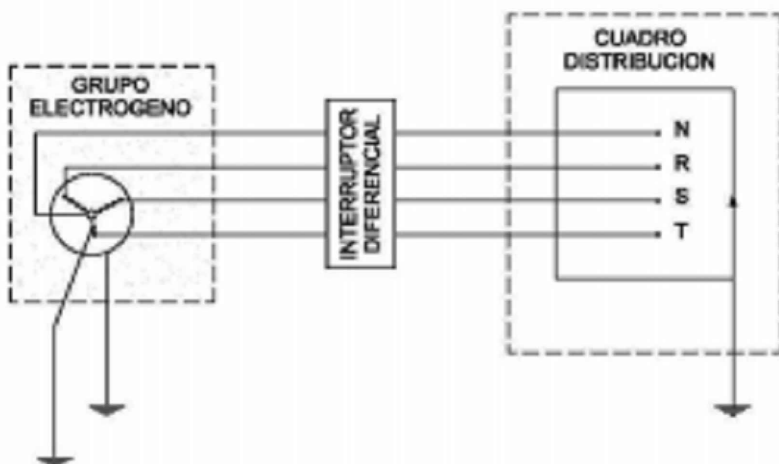
14 de 15

Fecha:
Agosto 2015

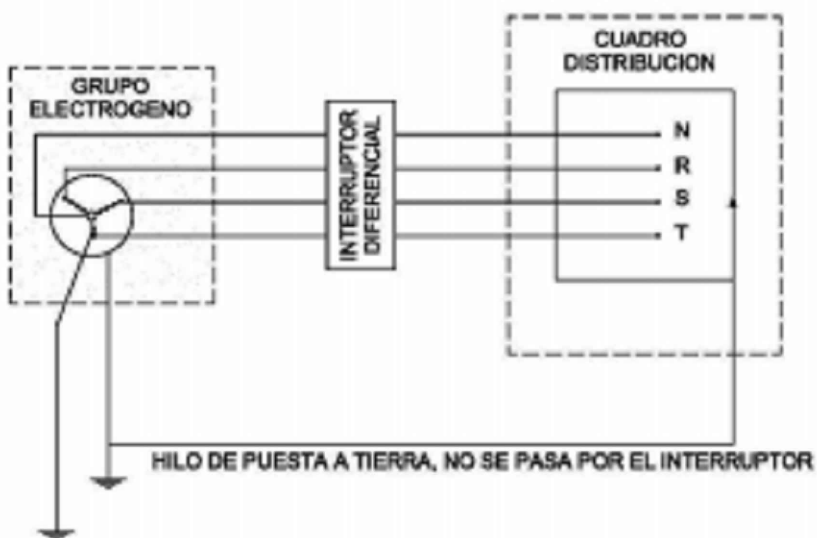
GRUPOS ELECTROGENOS

ESQUEMA DE UNA INSTALACION CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA

A) CON CENTRO A TIERRA

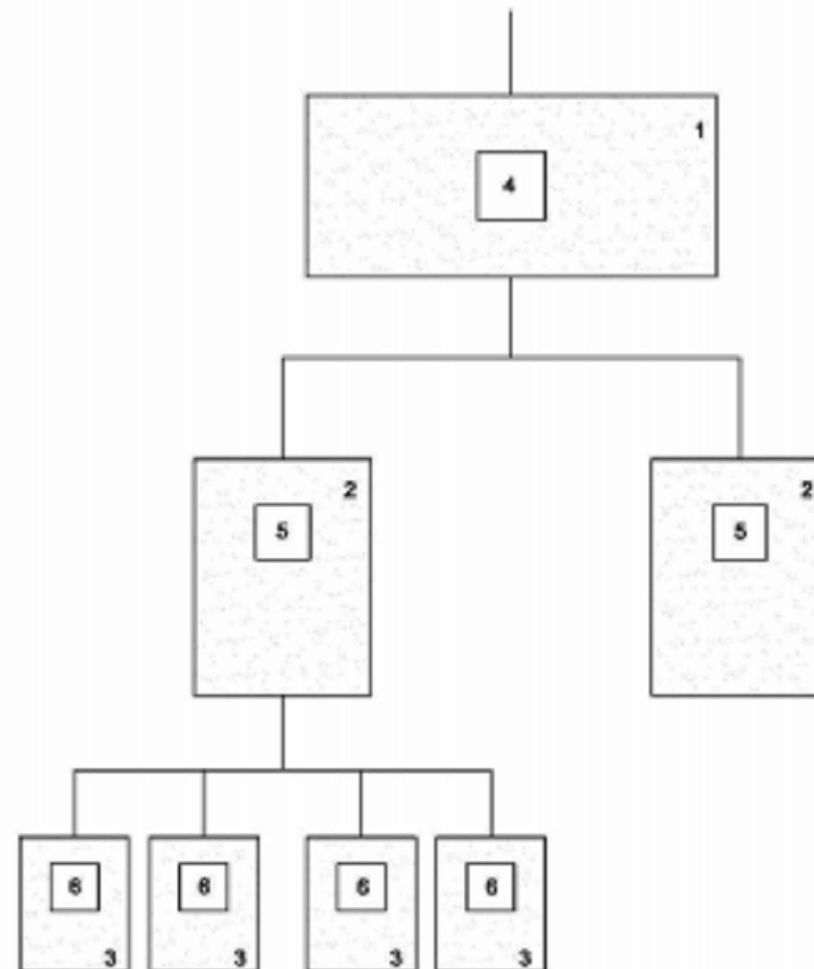


B) CON EL HILO DE TIERRA DEL CUADRO DISTRIBUIDOR



- LOS GRUPOS ELECTROGENOS TENDRAN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDO.
- EL NEUTRO ESTARA CONEXIONADO A TIERRA, ANTES DEL DIFERENCIAL.
- LA CARCASA DEL GRUPO LLEVARA UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO.
- EL CUADRO DE DISTRIBUCION TENDRA TIERRA INDEPENDIENTE O CONECTADA A LA DE LA CARCASA DEL GRUPO.

DIFERENCIALES EN CASCADA



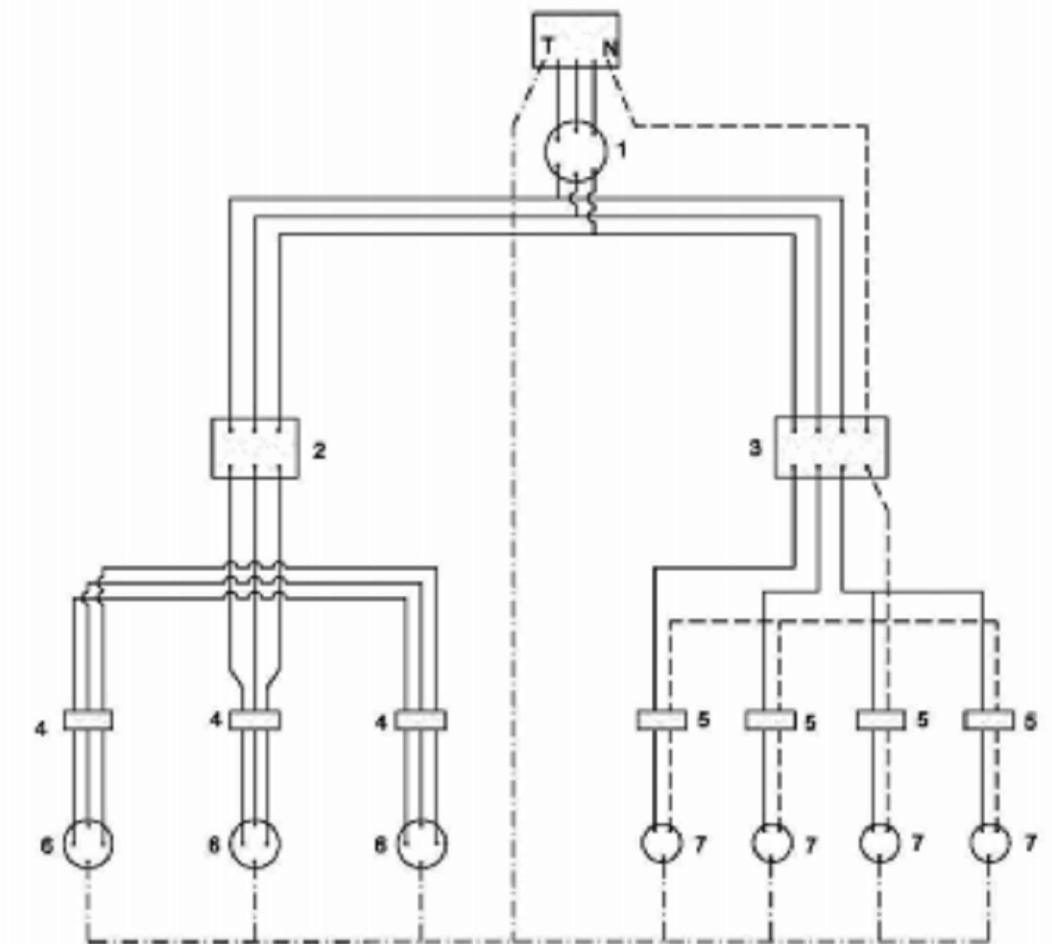
- 1.- CUADRO DE ENTRADA
- 2.- CUADROS DE DISTRIBUCION
- 3.- CUADROS DE TAJO
- 4.- DIFERENCIAL DE 500 O 1000 mA CON RETARDO DE 0.5
- 5.- DIFERENCIAL DE 300 O 500 mA CON RETARDO DE 0.2
- 6.- DIFERENCIAL DE 30 O 300 mA SIN RETARDO

NOTA:

ESTE SISTEMA DE INSTALACION SE EMPLEA PARA EVITAR EL DISPARO SIMULTANEO DE VARIOS DIFERENCIALES AL PRODUCIRSE UN DEFECTO.

POTENCIA TOTAL DEL CUADRO: 50 CV

POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA TRIFASICA: 20 CV
POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA MONOFASICA: 4 CV



LEYENDA

- CABLEADO FASES
- - - CABLEADO NEUTRO
- · - · CABLEADO TIERRA

SECCIONES DE ALIMENTACION PARA ESTOS CUADROS:

LONGITUDES:

- HASTA 10 m.l. : 4x10 mm² + T. 10 mm²
- DE 10 a 25 m.l. : 4x16 mm² + T. 16 mm²
- DE 25 a 100 m.l. : 4x25 mm² + T. 16 mm²
- DE 100 a 250 m.l. : 4x25 mm² + T. 16 mm²

LEYENDA

- 1.- INTERRUPTOR MANUAL 3x63 A.
 - 2.- DIFERENCIAL 4x83 A. 300 mA.
 - 3.- DIFERENCIAL 4x25 A. 30 mA.
 - 4.- AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 3x25 A.
 - 5.- AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 3x15 A.
 - 6.- BASES TIPO CETACT III+I
 - 7.- BASES TIPO CETACT II+I
- CAJA DE MACARRON GRIS CON TAPA TRANSPARENTE
CABLEADO CON CABLE V-0,6/1,5 KV.



Escuela Técnica superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

Descripción del plano:
Seguridad y salud

Remodelación campo
campo de fútbol Dorneda

Mikel Ocerin Vázquez

Escala: N/E

Plano nº : I

15 de 15

Fecha:
Agosto 2015



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES SEGURIDAD Y SALUD



Índice:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. CONDICIONES PARTICULARES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	4
2.1 Riesgos laborales no previstos	4
2.2 Utilización y manutención equipos trabajo	4
2.3 Previsión para trabajos posteriores	4
3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRABAJO	5
3.1 Plan de revisiones	6
3.2 Requisitos de utilización	6
4. SUSTANCIAS Y MATERIALES PELIGROSOS	6
5. NORMAS REFERENTES A PERSONAL EN OBRA	6
6. NORMAS DE SEÑALIZACIÓN	7
7. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	7
7.1 Protecciones personales	7
7.2 Protecciones colectivas	7
7.3 Organización de la prevención de obra	8
7.4 Actuaciones en caso de accidente	9
8. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA	9
8.1 Obligaciones contratista y subcontratista	9
8.2 Obligaciones de los trabajadores autónomos	9
8.3 Obligaciones del coordinador de seguridad y salud	10
9. LIBRO DE INCIDENCIAS	10
10. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	10
11. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA	11



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES SEGURIDAD Y SALUD

1. INTRODUCCIÓN

Son de obligado cumplimiento, las disposiciones vigentes que afectan a la seguridad y salud en el trabajo, contenidas en:

Generales

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Estatuto de los Trabajadores.
- REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

Señalización

- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Máquinas y equipos de trabajo

- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- REAL DECRETO 1435/92, de 27 de noviembre, relativo a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- REAL DECRETO 1495/86, de 26 de mayo, Reglamento de seguridad de máquinas.
- REAL DECRETO 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Equipos de protección individual

- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Electricidad

- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- DECRETO 3151/68, de 28 de noviembre, Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.

Enfermedades profesionales

- REAL DECRETO 1995/1981, de 27 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social.

Sustancias y productos químicos

- REAL DECRETO 363/ 1995, de 10 de marzo, Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- REAL DECRETO 255/2003, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- REAL DECRETO 379/2001, de 6 de abril, Reglamento de Almacenamiento de productos químicos y sus Instrucciones Técnicas complementarias.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 10/1998, de 21 de abril, Ley de Residuos

Agentes físicos

- REAL DECRETO 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

Agentes químicos y biológicos

- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, y sus modificaciones.
- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo de 1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y sus modificaciones (R.D.1124/2000).

Incendios

- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 noviembre, Reglamento de Instalaciones de protección contra de protección contra incendios.

Construcción

- ORDEN MINISTERIAL, del 28 de octubre de 1970, Ordenanza Laboral de Construcción, vidrio y Cerámica.
- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Actividades especiales

- REAL DECRETO 1488/98, de 10 de julio, de adaptación de la Legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.

- REAL DECRETO 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- REAL DECRETO 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos
- ORDEN PRE/2426/2004, de 21 de julio, por la que se determina el contenido, formato y llevanza de los Libros Registro de movimientos y consumo de explosivos.

Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad y Salud y Medicina del Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en esta obra.

2 CONDICIONES PARTICULARES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1 Riesgos laborales no previstos

Basándose en la experiencia adquirida en obras de similares características a las que se analizan en el presente Estudio de Seguridad y Salud, en el documento Memoria se han incluido los principales riesgos derivados del desarrollo de las diferentes unidades de obra que se van a llevar a cabo, de la maquinaria que se va a emplear, de los oficios que se van a desarrollar y de los medios auxiliares a utilizar. Por lo tanto, no se prevén otros riesgos al margen de los ya incluidos en el Estudio.

No obstante, si durante el transcurso de las obras surgiesen riesgos no previstos, estos habrán de ser reflejados, junto con las pertinentes medidas preventivas y protecciones colectivas e individuales que los eliminen o minimicen, en anexos al Plan de Seguridad y Salud, previo informe favorable del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución y posterior aprobación por el Ministerio de Fomento.

2.2 Utilización y manutención equipos trabajo

En la Memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se incluyen condiciones generales de utilización y conservación de los equipos de trabajo a emplear en las unidades de obra que se van a llevar a cabo.

En cuanto a las condiciones particulares de manejo, conservación y mantenimiento de los equipos, se habrán de cumplir las pautas establecidas por el fabricante o suministrador de los mismos.

2.3 Previsión para trabajos posteriores



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES SEGURIDAD Y SALUD

Todos los trabajos posteriores a la ejecución de las obras a las que se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud, son considerados de naturaleza similar a las unidades de obra analizadas en el mismo.

Por tanto, cuando se realicen trabajos posteriores, se tendrá en cuenta lo reflejado en el presente Estudio y en el Proyecto del que es Anejo, para que se desarrollen en las debidas condiciones de seguridad y salud.

En función de la tipología de la obra, sus características y equipamiento de que dispongan se señalarán las precauciones más características que deben tomarse en consideración, los cuidados y prestaciones que deben realizarse así como la manutención necesaria, señalando para cada una de estas actuaciones la periodicidad aconsejable con que deben realizarse para preservar las instalaciones en correcto estado de explotación.

Con carácter general se señalan, para los distintos capítulos, las actuaciones recogidas a continuación.

Acondicionamiento del terreno

Precauciones:

- Evitar erosiones en el terreno
- Evitar sobrecargas no previstas en taludes y muros de contención
- No modificar los perfiles del terreno ni la vegetación
- Evitar fugas de canalizaciones de suministro o evacuación de agua

Cuidados:

- Limpieza de cuencas de vertido y recogida de aguas
- Limpieza de drenes
- Limpieza de arquetas y sumideros
- Cuidados de jardinería
- Inspeccionar los muros de contención después de periodos de lluvia
- Comprobar el estado y el relleno de las juntas
- Vigilar el estado de los materiales
- Riego de las zonas ajardinadas
- Riegos de limpieza

Manutención:

- Suministro de agua para riegos y limpieza
- Material de relleno de juntas

Elementos de protección

Precauciones:

- No apoyar sobre barandillas elementos estructurales para subir cargas
- No fijar sobre barandillas o rejas elementos pesados

Cuidados:

- Inspeccionar uniones, anclajes y fijaciones de barandillas y rejas
- Vigilar el estado de materiales
- Limpieza

Manutención:

- Productos de limpieza

Instalaciones de drenaje

Precauciones:

- Evitar modificaciones de la instalación
- No verter productos agresivos, ni biodegradables sin tratamiento

Cuidados:

- Limpieza de arquetas y sumideros
- Limpieza e inspección de pozos de registro
- Comprobar estanqueidad de la red
- Vigilar e inspeccionar el estado de los materiales
- Inspección de los medios auxiliares, tales como escaleras de mano, pasarelas, etc.

Manutención:

- Productos de limpieza

3 CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRABAJO



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES SEGURIDAD Y SALUD

Todos los equipos de trabajo utilizados en la obra, deberán estar diseñados y contruidos según la función y requisitos necesarios para su utilización, según lo establecido en la Normativa y Reglamentación Oficial vigente.

Se efectuarán las revisiones iniciales y periódicas de toda larmaquinaria y equipos de trabajo, siguiendo las estipulaciones dela normativa existente.

3.1 Plan de revisiones

Se realizarán como mínimo las siguientes:

- Equipos de trabajo y sistemas de seguridad colectiva: al inicio de su utilización el certificado de estar al corriente de las revisiones que le correspondan, el certificado de instalación cuando sea necesario y el Seguimiento del Plan de Mantenimiento de fabricante o Suministrador.
- Instalación eléctrica: al inicio de su utilización. Posteriormente cada 12 meses.
- Mediciones de tomas de tierra y funcionamiento de diferenciales cada 12 meses.
- Extintores de incendio: comprobación del retimbrado (cada 5 años) y revisión oficial (cada 12 meses), siendo verificado periódicamente su estado visualmente por el personal de la obra (cada 3 meses).

3.2 Requisitos de utilización

Se deberá cumplir:

- Vehículos de transporte, maquinaria de excavación, grúa móvil: habilitación y certificado de aptitud del conductor.
- Andamios: montaje y supervisión del mismo por personal específicamente designado para ello, y control o prueba final.
- Instalación eléctrica: designación y habilitación del personal que pueda efectuar manipulaciones y reparaciones en la misma.
- Sierras eléctricas de corte: designación del personal que puede manejar las mismas.
- Extintores de incendio: designación del personal que sepa manejar dichos extintores.
- Barandillas y sistemas de seguridad colectivos: montaje y supervisión por personal específicamente designado para ello.

4 SUSTANCIAS Y MATERIALES PELIGROSOS

Durante los procesos constructivos se pueden manipular sustancias y materiales que entrañen riesgos para la salud, por intoxicación o contacto, de los que los utilizan o permanecen en su proximidad, como es el caso de líquidos desencofrantes, contacto directo con cementos y hormigones, utilización de morteros especiales (componentes epoxi) y contacto con ácidos utilizados en la limpieza de superficies de hormigón.

También podrán existir riesgos de incendio o explosión en la manipulación y utilización de ciertas sustancias, como por ejemplo, pinturas, colas, disolventes, selladoras y con los depósitos de carburantes para máquinas y las botellas de gases licuados a presión inflamables utilizados en las operaciones de soldadura.

En todos los casos se deberán seguir las instrucciones recomendadas por el fabricante o suministrador, y se tomarán las medidas necesarias de almacenaje y empleo que hagan desaparecer los riesgos, haciendo hincapié en la utilización de los medios de protección personal adecuados para la realización de dichas operaciones.

5 NORMAS REFERENTES A PERSONAL EN OBRA

Las normas referentes a personal en obra son las siguientes:

- En cada grupo o equipo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz, responsable de la aplicación de las normas contenidas en este Estudio.
- El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud y/o Director de la Obra.
- Será el encargado de hacer cumplir todas las normas y medidas de seguridad establecidas para cada uno de los tajos.
- Hará que todos los trabajadores a sus órdenes utilicen los elementos de seguridad que tengan asignados y que esta utilización sea correcta.
- No permitirá que se cometan imprudencias, tanto por exceso como por negligencia o ignorancia.



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES SEGURIDAD Y SALUD

- Se encargará de que las zonas de trabajo estén despejadas y ordenadas, sin obstáculos para el normal desarrollo del trabajo.
- Designará las personas idóneas para que dirijan las maniobras de los vehículos.
- Dispondrá las medidas de seguridad que cada trabajo requiera, incluso la señalización necesaria.
- Ordenará parar el tajo en caso de observar riesgo de accidente grave e inminente.
- Los trabajadores deberán trabajar provistos de ropa de trabajo, cascos y demás prendas de protección que su puesto de trabajo exija.
- Accederán al puesto de trabajo por los itinerarios establecidos.
- No se situarán en el radio de acción de máquinas en movimiento.
- No consumirán bebidas alcohólicas durante las horas de trabajo.
- Llevarán visible la tarjeta de identificación.

6 NORMAS DE SEÑALIZACIÓN

Los accesos al centro de trabajo deberán estar convenientemente señalizados de acuerdo con la normativa existente.

La señalización de Seguridad y Salud deberá emplearse cuando sea necesario:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios e instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen maniobras peligrosas.

7 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

- Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o de la proximidad de la fecha de sustitución.
- Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechada y repuesta al momento.

- Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán repuestas inmediatamente.
- El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

7.1 Protecciones personales

Todos los equipos de protección individual deben cumplir lo establecido en el Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

De este modo, todos deben cumplir las condiciones que establece su correspondiente normativa de comercialización (R.D. 1407/92 y posteriores modificaciones) y, por tanto, llevar el marcado CE e ir acompañados de la información necesaria para su adecuado uso y mantenimiento.

En la obra, las normas de uso y mantenimiento deben ser comunicadas a los usuarios o mantenedores a los que incumban.

7.2 Protecciones colectivas

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales recogidas a continuación:

Señales

La señalización provisional de obras se realizará de acuerdo con lo específico en la Instrucción 8.3. I-C y Ordenanzas Municipales así como con el Real Decreto 485/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Señales de tráfico

Estarán de acuerdo con la normativa vigente.

Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas con tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad. Las patas serán tales que en caso de caída de la valla, no supongan un peligro en sí mismas al colocarse en posición aproximadamente vertical.



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES SEGURIDAD Y SALUD

Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes y soportes

Se dispondrán en todos aquellos lugares, en los que existiendo riesgo de caída a distinto nivel, con alturas superiores a 2 metros, no haya posibilidad de instalar barandillas de protección.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Se ilustrará su disposición y ubicación en obra por medio de planos que se incluirán en el Plan de Seguridad y Salud.

Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Escaleras de mano

Cumplirán con las normas establecidas en el capítulo correspondiente de la Memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud.

Barandillas

Estarán formadas por un listón superior a una altura de 90 cm, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, por un listón intermedio y por un rodapié de 15 cm de altura.

Se ilustrará su disposición y ubicación en obra por medio de planos que se incluirán en el Plan de Seguridad y Salud.

Pórticos limitadores de gálibo

Dispondrán de dintel debidamente señalizado. Se situarán carteles a ambos lados del pórtico especificando la limitación de altura.

Plataformas de trabajo

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y, las situadas a más de 2 m del suelo, estarán dotadas de barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 12 meses como máximo.

Rampas de acceso

Las rampas para el movimiento de camiones no tendrán pendientes superiores al 12% en los tramos rectos y el 8% en las curvas.

7.3 Organización de la prevención de obra

El contratista debe haber establecido un sistema de prevención de riesgos laborales en su empresa, optando por alguna de las posibilidades que le ofrece la ley:

- Designar uno o varios trabajadores para ocuparse de las actividades de prevención.
- Constituir un servicio de prevención propio.
- Concertar dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

El contratista constituirá un Comité de Seguridad y Salud en su empresa cuando el número de trabajadores supere los 50 o cuando así los disponga el Convenio Colectivo Provincial. El Comité de Seguridad y Salud se debe reunir, al menos, una vez al trimestre. Sus funciones están detalladas en el artículo 39 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista deberá adoptar medidas de información e instrucciones adecuadas respecto a los riesgos (comunicación del Plan de Seguridad y Salud, medidas de emergencia a aplicar, etc.) a todos los subcontratistas y a los trabajadores autónomos.

El contratista deberá impartir formación e información sobre los riesgos del trabajo, generales y de cada puesto en concreto, a sus trabajadores.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES SEGURIDAD Y SALUD

El contratista deberá designar a un responsable de seguridad y salud en la obra, que vigile el cumplimiento de todas las medidas establecidas en este Plan de Seguridad y Salud y que actúe de interlocutor permanente ante el Coordinador de Seguridad y Salud.

El contratista deberá someter a sus trabajadores a reconocimiento médico cuando entren a trabajar en su empresa y, después, una vez al año.

7.4 Actuaciones en caso de accidente

Se indicará como mínimo:

- Dirección y teléfono del lugar al que deben ir normalmente los accidentados.
- Teléfonos de ambulancias más próximas.
- Teléfono de la Policía o Guardia Civil
- Teléfono de bomberos más próximos.
- Teléfono de paradas de taxis más próximas.

Cuando ocurra algún accidente que precise asistencia médica, aunque sea leve, el Jefe de Obra de la contrata principal realizará una investigación:

- Nombre del accidentado
- Fecha, hora y lugar del accidente
- Descripción del accidente
- Causas del accidente
- Medidas preventivas para evitar su repetición
- Plazos para la implantación de las medidas preventivas

Nota: es aconsejable hacer una valoración del accidentado antes de su traslado por medio de personal con formación en primeros Auxilios, el cual dará aviso al Jefe de Obra o al Responsable de la Seguridad, para su evacuación.

8 OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

8.1 Obligaciones contratista y subcontratista

Los contratistas y subcontratistas de acuerdo con R.D. 1627/97 estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
- Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

8.2 Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES SEGURIDAD Y SALUD

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
 - Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
 - Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 - Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
 - Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
 - Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
 - Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

8.3 Obligaciones del coordinador de seguridad y salud

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

9 LIBRO DE INCIDENCIAS

Con fines de seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud derivado del presente Estudio, existirá un Libro de Incidencias, habilitado al efecto y facilitado, por la Oficina de Supervisión de Proyectos u Órgano equivalente.

El libro de incidencias estará en poder del Coordinador de Seguridad y Salud o de la Dirección Facultativa, en caso de que ejerza las funciones de Coordinación de Seguridad y Salud. Tendrán acceso a él la Dirección Facultativa, los contratistas, subcontratistas y autónomos, los representantes de los trabajadores y los técnicos de seguridad y salud de las Administraciones públicas, quienes podrán hacer anotaciones.

Efectuada una anotación, el coordinador de seguridad y salud, están obligados a remitir una copia a la Inspección de Trabajo en un plazo de 24 horas. Todas las anotaciones se deben notificar al contratista afectado y a los representantes de sus trabajadores.

10 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES SEGURIDAD Y SALUD

Puesto que los trabajadores han de llevar ropa especial para realizar su trabajo, deberán tener a su disposición vestuarios adecuados de fácil acceso, de dimensiones suficientes y dotados de asientos y de instalaciones que les permitan poner su ropa a secar. Cada uno dispondrá de una taquilla cerrada con llave.

El número de aparatos sanitarios será de un inodoro o placa turca por cada 15 trabajadores y un lavabo y una ducha por cada 15. Las instalaciones estarán dotadas de luz, calefacción, agua caliente, bancos, taquillas, así como de los accesorios de espejos, jabón, etc., manteniéndose en total estado de orden y limpieza.

Será necesario disponer un comedor con mesas, asientos, microondas y fregadero. Asimismo, se precisarán recipientes con tapa para facilitar el acopio y retirada de los desperdicios y basuras que genere durante las comidas del personal de la obra.

11 CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

Una vez al mes, la Empresa Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme el Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios la Empresa Constructora comunicará esta proposición a la propiedad por escrito.

A Coruña, Agosto 2015



Mikel Ocerin Vázquez

Presupuesto parcial nº 1 Protecciones individuales				
Nº	Ud	Descripción	Medición	
1.1.- Cabeza				
1.1.1	Ud	Casco de seguridad.		
			Total Ud	30,000
1.1.2	Ud	Casco de seguridad dieléctrico.		
			Total Ud	2,000
1.2.- Contra caídas de alturas				
1.2.1	Ud	Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre.		
			Total Ud	10,000
1.2.2	Ud	Equipo de arnés simple de seguridad anticaídas.		
			Total Ud	10,000
1.2.3	Ud	Dispositivo anticaídas para sujeción a cuerda de poliamida de 16 mm.		
			Total Ud	2,000
1.2.4	M	Cuerda guía anticaídas de poliamida de 16 mm de diámetro.		
			Total m	10,000
1.3.- Cara y ojos				
1.3.1	Ud	Gafas de protección contra impactos.		
			Total Ud	10,000
1.3.2	Ud	Pantalla de protección contra partículas, con fijación en la cabeza.		
			Total Ud	10,000
1.4.- Manos y brazos				
1.4.1	Ud	Par de guantes de goma-látex anticorte.		
			Total Ud	10,000
1.4.2	Ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje.		
			Total Ud	30,000
1.4.3	Ud	Par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador.		
			Total Ud	3,000
1.4.4	Ud	Par de guantes para electricista, aislantes hasta 5.000 V.		
			Total Ud	3,000
1.4.5	Ud	Par de manoplas resistentes al fuego de fibra de Nomex aluminizado.		
			Total Ud	1,000
1.4.6	Ud	Protector de manos para puntero.		
			Total Ud	10,000
1.5.- Oídos				
1.5.1	Ud	Casco protector auditivo.		
			Total Ud	10,000
1.5.2	Ud	Juego de tapones antirruido de silicona.		
			Total Ud	10,000
1.6.- Pies y piernas				
1.6.1	Ud	Par de botas de agua sin cremallera.		
			Total Ud	30,000
1.6.2	Ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica.		
			Total Ud	15,000

Presupuesto parcial nº 1 Protecciones individuales				
Nº	Ud	Descripción	Medición	
1.6.3	Ud	Par de botas aislantes.		
			Total Ud	3,000
1.6.4	Ud	Par de polainas para soldador.		
			Total Ud	3,000
1.6.5	Ud	Par de plantillas resistentes a la perforación.		
			Total Ud	10,000
1.7.- Cuerpo				
1.7.1	Ud	Mono de trabajo.		
			Total Ud	30,000
1.7.2	Ud	Traje impermeable de trabajo, de PVC.		
			Total Ud	10,000
1.7.3	Ud	Mandil para soldador.		
			Total Ud	3,000
1.7.4	Ud	Chaqueta para soldador.		
			Total Ud	3,000
1.7.5	Ud	Bolsa portaelectrodos para soldador.		
			Total Ud	3,000
1.7.6	Ud	Bolsa portaherramientas.		
			Total Ud	10,000
1.7.7	Ud	Peto reflectante.		
			Total Ud	30,000
1.7.8	Ud	Faja de protección lumbar.		
			Total Ud	30,000
1.8.- Vías respiratorias				
1.8.1	Ud	Semi-mascarilla antipolvo, de un filtro.		
			Total Ud	15,000
1.8.2	Ud	Filtro para semi-mascarilla antipolvo.		
			Total Ud	15,000
1.8.3	Ud	Mascarilla desechable antipolvo FFP1.		
			Total Ud	15,000

Presupuesto parcial nº 2 Protecciones colectivas			
Nº	Ud	Descripción	Medición
2.1.- Andamios y plataformas			
2.1.1	M	Andamio de protección para pasos peatonales en la vía pública.	
			Total m: 50,000
2.1.2	Ud	Torre fija de andamio autoestable para trabajos en altura, con ubicación de la plataforma de trabajo de 3,00x1,00 m a una altura de 3,00 m.	
			Total Ud: 3,000
2.1.3	Ud	Plataforma metálica volada para descarga de materiales.	
			Total Ud: 2,000
2.2.- Barandillas			
2.2.1	M	Barandilla de protección de perímetro de forjados, con guardacuerpos de seguridad y barandilla y rodapié metálicos.	
			Total m: 50,000
2.3.- Huecos horizontales			
2.3.1	M²	Protección de hueco horizontal con red de seguridad tipo S.	
			Total m²: 100,000
2.4.- Contra vertidos			
2.4.1	M	Bajante de escombros, metálica.	
			Total m: 20,000
2.5.- Pasarelas			
2.5.1	M	Pasarela de madera para montaje de forjado.	
			Total m: 20,000

Presupuesto parcial nº 3 Protección eléctrica			
Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1	Ud	Lámpara portátil de mano.	
			Total Ud: 20,000
3.2	Ud	Cuadro general de obra, potencia máxima 5 kW.	
			Total Ud: 1,000

Presupuesto parcial nº 4 Protección contra incendios			
Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	Ud	Extintor de polvo químico ABC, 6 kg.	
Total Ud:			15,000

Presupuesto parcial nº 5 Instalación de bienestar y salud			
Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1	Ud	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra.	
Total Ud:			1,000
5.2	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²).	
Total Ud:			12,000
5.3	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).	
Total Ud:			12,000
5.4	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²).	
Total Ud:			12,000
5.5	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra, 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²).	
Total Ud:			12,000
5.6	Ud	Transporte de caseta prefabricada de obra.	
Total Ud:			5,000
5.7	Ud	10 taquillas individuales, 10 perchas, 2 bancos para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	
Total Ud:			1,000
5.8	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²).	
Total Ud:			12,000
5.9	Ud	2 mesas para 10 personas, 4 bancos para 5 personas, horno microondas, nevera y depósito de basura en caseta de obra para comedor.	
Total Ud:			1,000
5.10	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	
Total Ud:			1,000

Presupuesto parcial nº 6 Medicina preventiva y primeros auxilios			
Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1.- <i>Material médico</i>			
6.1.1	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.	
			Total Ud: 3,000
6.1.2	Ud	Reposición de material de botiquín de urgencia en caseta de obra.	
			Total Ud: 3,000
6.1.3	Ud	Camilla portátil para evacuaciones.	
			Total Ud: 2,000
6.2.- <i>Reconocimientos médicos</i>			
6.2.1	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador.	
			Total Ud: 30,000

Presupuesto parcial nº 7 Formación y reuniones de obligado cumplimiento			
Nº	Ud	Descripción	Medición
7.1	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud: 12,000
7.2	Ud	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud: 12,000

Presupuesto parcial nº 8 Señalización y cerramiento del solar

Nº	Ud	Descripción	Medición	
8.1.- Balizas				
8.1.1	M	Cinta bicolor para balizamiento.	Total m	250,000
8.1.2	M	Banderola colgante para señalización.	Total m	250,000
8.1.3	Ud	Cono reflectante para balizamiento de 70 cm de altura.	Total Ud	30,000
8.2.- Carteles				
8.2.1	Ud	Señal de peligro, triangular, normalizada, L=70 cm, con caballete tubular.	Total Ud	3,000
8.2.2	Ud	Señal de prohibición y obligación, circular, normalizada, Ø=50 cm, con caballete tubular.	Total Ud	3,000
8.2.3	Ud	Señal de detención obligatoria, octogonal, normalizada, doble apotema=50 cm, con caballete tubular.	Total Ud	3,000
8.2.4	Ud	Señal informativa, cuadrada, normalizada, L=40 cm, con caballete tubular.	Total Ud	3,000
8.2.5	Ud	Cartel indicativo de riesgos con soporte.	Total Ud	3,000
8.2.6	Ud	Placa de señalización de riesgos.	Total Ud	3,000
8.3.- Perímetro solar				
8.3.1	M	Vallado del solar con valla de chapa galvanizada.	Total m	100,000

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1	Ud Casco de seguridad.	3,46	TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2	Ud Casco de seguridad dieléctrico.	4,36	CUATRO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
3	Ud Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre.	16,58	DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4	Ud Equipo de arnés simple de seguridad anticaídas.	19,66	DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5	Ud Dispositivo anticaídas para sujeción a cuerda de poliamida de 16 mm.	69,84	SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6	m Cuerda guía anticaídas de poliamida de 16 mm de diámetro.	4,37	CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
7	Ud Gafas de protección contra impactos.	4,28	CUATRO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
8	Ud Pantalla de protección contra partículas, con fijación en la cabeza.	3,00	TRES EUROS
9	Ud Par de guantes de goma-látex anticorte.	3,93	TRES EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
10	Ud Par de guantes de uso general de lona y serraje.	3,21	TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
11	Ud Par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador.	10,02	DIEZ EUROS CON DOS CÉNTIMOS
12	Ud Par de guantes para electricista, aislantes hasta 5.000 V.	54,25	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
13	Ud Par de manoplas resistentes al fuego de fibra de Nomex aluminizado.	62,71	SESENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
14	Ud Protector de manos para puntero.	3,22	TRES EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
15	Ud Casco protector auditivo.	10,49	DIEZ EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
16	Ud Juego de tapones antirruído de silicona.	1,62	UN EURO CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
17	Ud Par de botas de agua sin cremallera.	32,62	TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
18	Ud Par de botas de seguridad con puntera metálica.	50,69	CINCUENTA EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
19	Ud Par de botas aislantes.	42,89	CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
20	Ud Par de polainas para soldador.	7,31	SIETE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
21	Ud Par de plantillas resistentes a la perforación.	7,82	SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
22	Ud Mono de trabajo.	19,49	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
23	Ud Traje impermeable de trabajo, de PVC.	11,70	ONCE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
24	Ud Mandil para soldador.	18,23	DIECIOCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
25	Ud Chaqueta para soldador.	56,47	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
26	Ud Bolsa portaelectrodos para soldador.	2,69	DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
27	Ud Bolsa portaherramientas.	25,99	VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
28	Ud Peto reflectante.	23,24	VEINTITRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
29	Ud Faja de protección lumbar.	19,98	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
30	Ud Semi-mascarilla antipolvo, de un filtro.	9,64	NUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
31	Ud Filtro para semi-mascarilla antipolvo.	1,07	UN EURO CON SIETE CÉNTIMOS
32	Ud Mascarilla desechable antipolvo FFP1.	1,49	UN EURO CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
33	m Andamio de protección para pasos peatonales en la vía pública.	16,55	DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
34	Ud Torre fija de andamio autoestable para trabajos en altura, con ubicación de la plataforma de trabajo de 3,00x1,00 m a una altura de 3,00 m.	35,08	TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
35	Ud Plataforma metálica volada para descarga de materiales.	34,77	TREINTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
36	m Barandilla de protección de perímetro de forjados, con guardacuerpos de seguridad y barandilla y rodapié metálicos.	7,01	SIETE EUROS CON UN CÉNTIMO
37	m² Protección de hueco horizontal con red de seguridad tipo S.	4,85	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
38	m Bajante de escombros, metálica.	21,93	VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
39	m Pasarela de madera para montaje de forjado.	1,13	UN EURO CON TRECE CÉNTIMOS
40	Ud Lámpara portátil de mano.	5,44	CINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
41	Ud Cuadro general de obra, potencia máxima 5 kW.	170,56	CIENTO SETENTA EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
42	Ud Extintor de polvo químico ABC, 6 kg.	51,48	CINCUENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
43	Ud Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra.	110,79	CIENTO DIEZ EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
44	Ud Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	12,72	DOCE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
45	Ud Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²).	231,46	DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
46	Ud Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).	132,53	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
47	Ud Alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²).	198,20	CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
48	Ud Alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra, 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²).	92,73	NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
49	Ud Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²).	133,21	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
50	Ud Transporte de caseta prefabricada de obra.	221,96	DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
51	Ud 10 taquillas individuales, 10 perchas, 2 bancos para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	501,92	QUINIENTOS UN EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
52	Ud 2 mesas para 10 personas, 4 bancos para 5 personas, horno microondas, nevera y depósito de basura en caseta de obra para comedor.	435,69	CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
53	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.	106,83	CIENTO SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
54	Ud Reposición de material de botiquín de urgencia en caseta de obra.	106,57	CIENTO SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
55	Ud Camilla portátil para evacuaciones.	38,43	TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
56	Ud Reconocimiento médico anual al trabajador.	110,49	CIENTO DIEZ EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
57	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	119,73	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
58	Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.	85,29	OCHENTA Y CINCO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
59	m Cinta bicolor para balizamiento.	0,95	NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
60	m Banderola colgante para señalización.	2,41	DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
61	Ud Cono reflectante para balizamiento de 70 cm de altura.	7,93	SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
62	Ud Señal de peligro, triangular, normalizada, L=70 cm, con caballete tubular.	16,39	DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
63	Ud Señal de prohibición y obligación, circular, normalizada, Ø=50 cm, con caballete tubular.	12,87	DOCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
64	Ud Señal de detención obligatoria, octogonal, normalizada, doble apotema=50 cm, con caballete tubular.	13,10	TRECE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
65	Ud Señal informativa, cuadrada, normalizada, L=40 cm, con caballete tubular.	14,96	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
66	Ud Cartel indicativo de riesgos con soporte.	14,47	CATORCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
67	Ud Placa de señalización de riesgos.	3,04	TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
68	m Vallado del solar con valla de chapa galvanizada.	29,00	VEINTINUEVE EUROS
	A Coruña, Agosto 2015		
	Mikel Ocerin Vázquez		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
1	Ud de Casco de seguridad. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	3,20 0,06 0,20	3,46
2	Ud de Casco de seguridad dieléctrico. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	4,03 0,08 0,25	4,36
3	Ud de Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	15,33 0,31 0,94	16,58
4	Ud de Equipo de arnés simple de seguridad anticaídas. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	18,19 0,36 1,11	19,66
5	Ud de Dispositivo anticaídas para sujeción a cuerda de poliamida de 16 mm. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	64,60 1,29 3,95	69,84
6	m de Cuerda guía anticaídas de poliamida de 16 mm de diámetro. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	2,78 1,26 0,08 0,25	4,37
7	Ud de Gafas de protección contra impactos. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	3,96 0,08 0,24	4,28
8	Ud de Pantalla de protección contra partículas, con fijación en la cabeza. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	2,77 0,06 0,17	3,00
9	Ud de Par de guantes de goma-látex anticorte. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	3,64 0,07 0,22	3,93
10	Ud de Par de guantes de uso general de lona y serraje. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	2,97 0,06 0,18	3,21
11	Ud de Par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	9,26 0,19 0,57	10,02

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
12	Ud de Par de guantes para electricista, aislantes hasta 5.000 V. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	50,18 1,00 3,07	54,25
13	Ud de Par de manoplas resistentes al fuego de fibra de Nomex aluminizado. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	58,00 1,16 3,55	62,71
14	Ud de Protector de manos para puntero. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	2,98 0,06 0,18	3,22
15	Ud de Casco protector auditivo. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	9,71 0,19 0,59	10,49
16	Ud de Juego de tapones antirruído de silicona. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	1,50 0,03 0,09	1,62
17	Ud de Par de botas de agua sin cremallera. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	30,17 0,60 1,85	32,62
18	Ud de Par de botas de seguridad con puntera metálica. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	46,88 0,94 2,87	50,69
19	Ud de Par de botas aislantes. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	39,67 0,79 2,43	42,89
20	Ud de Par de polainas para soldador. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	6,76 0,14 0,41	7,31
21	Ud de Par de plantillas resistentes a la perforación. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	7,24 0,14 0,44	7,82
22	Ud de Mono de trabajo. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	18,03 0,36 1,10	19,49

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
23	Ud de Traje impermeable de trabajo, de PVC. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	10,82 0,22 0,66	11,70
24	Ud de Mandil para soldador. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	16,86 0,34 1,03	18,23
25	Ud de Chaqueta para soldador. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	52,23 1,04 3,20	56,47
26	Ud de Bolsa portaelectrodos para soldador. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	2,49 0,05 0,15	2,69
27	Ud de Bolsa portaherramientas. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	24,04 0,48 1,47	25,99
28	Ud de Peto reflectante. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	21,49 0,43 1,32	23,24
29	Ud de Faja de protección lumbar. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	18,48 0,37 1,13	19,98
30	Ud de Semi-mascarilla antipolvo, de un filtro. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	8,91 0,18 0,55	9,64
31	Ud de Filtro para semi-mascarilla antipolvo. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	0,99 0,02 0,06	1,07
32	Ud de Mascarilla desechable antipolvo FFPl. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	1,38 0,03 0,08	1,49
33	m de Andamio de protección para pasos peatonales en la vía pública. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	8,40 6,90 0,31 0,94	16,55

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
34	Ud de Torre fija de andamio autoestable para trabajos en altura, con ubicación de la plataforma de trabajo de 3,00xl,00 m a una altura de 3,00 m. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	9,80 22,64 0,65 1,99	35,08
35	Ud de Plataforma metálica volada para descarga de materiales. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	5,72 26,44 0,64 1,97	34,77
36	m de Barandilla de protección de perímetro de forjados, con guardacuerpos de seguridad y barandilla y rodapié metálicos. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	4,21 2,27 0,13 0,40	7,01
37	m² de Protección de hueco horizontal con red de seguridad tipo S. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	2,81 1,68 0,09 0,27	4,85
38	m de Bajante de escombros, metálica. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	5,35 14,93 0,41 1,24	21,93
39	m de Pasarela de madera para montaje de forjado. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	0,01 1,04 0,02 0,06	1,13
40	Ud de Lámpara portátil de mano. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	1,40 3,63 0,10 0,31	5,44
41	Ud de Cuadro general de obra, potencia máxima 5 kW. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	29,09 128,66 3,16 9,65	170,56
42	Ud de Extintor de polvo químico ABC, 6 kg. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	1,34 46,28 0,95 2,91	51,48
43	Ud de Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	102,47 2,05 6,27	110,79

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
44	Ud de Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra. Sin descomposición 6 % Costes Indirectos	12,00 0,72	12,72
45	Ud de Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²). Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	214,08 4,28 13,10	231,46
46	Ud de Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²). Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	122,58 2,45 7,50	132,53
47	Ud de Alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²). Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	183,31 3,67 11,22	198,20
48	Ud de Alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra, 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²). Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	85,76 1,72 5,25	92,73
49	Ud de Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²). Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	123,21 2,46 7,54	133,21
50	Ud de Transporte de caseta prefabricada de obra. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	11,22 194,07 4,11 12,56	221,96
51	Ud de 10 taquillas individuales, 10 perchas, 2 bancos para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	31,70 432,53 9,28 28,41	501,92
52	Ud de 2 mesas para 10 personas, 4 bancos para 5 personas, horno microondas, nevera y depósito de basura en caseta de obra para comedor. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	13,87 389,10 8,06 24,66	435,69
53	Ud de Botiquín de urgencia en caseta de obra. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	2,64 96,16 1,98 6,05	106,83

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
54	Ud de Reposición de material de botiquín de urgencia en caseta de obra. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	98,57 1,97 6,03	106,57
55	Ud de Camilla portátil para evacuaciones. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	35,54 0,71 2,18	38,43
56	Ud de Reconocimiento médico anual al trabajador. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	102,20 2,04 6,25	110,49
57	Ud de Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	110,74 2,21 6,78	119,73
58	Ud de Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo. Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	78,88 1,58 4,83	85,29
59	m de Cinta bicolor para balizamiento. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	0,66 0,22 0,02 0,05	0,95
60	m de Banderola colgante para señalización. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	1,33 0,90 0,04 0,14	2,41
61	Ud de Cono reflectante para balizamiento de 70 cm de altura. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	1,33 6,00 0,15 0,45	7,93
62	Ud de Señal de peligro, triangular, normalizada, L=70 cm, con caballete tubular. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	2,65 12,51 0,30 0,93	16,39
63	Ud de Señal de prohibición y obligación, circular, normalizada, Ø=50 cm, con caballete tubular. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	2,65 9,25 0,24 0,73	12,87

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
64	Ud de Señal de detención obligatoria, octogonal, normalizada, doble apotema=50 cm, con caballete tubular. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	 2,65 9,47 0,24 0,74	 13,10
65	Ud de Señal informativa, cuadrada, normalizada, L=40 cm, con caballete tubular. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	 2,65 11,18 0,28 0,85	 14,96
66	Ud de Cartel indicativo de riesgos con soporte. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	 2,65 10,73 0,27 0,82	 14,47
67	Ud de Placa de señalización de riesgos. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	 1,98 0,83 0,06 0,17	 3,04
68	m de Vallado del solar con valla de chapa galvanizada. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 6 % Costes Indirectos	 8,31 18,51 0,54 1,64	 29,00
	A Coruña, Agosto 2015		
	Mikel Ocerin Vázquez		

Presupuesto: SEGURIDAD Y SALUD1

Presupuesto parcial nº 1 Protecciones individuales					
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1.- Cabeza					
1.1.1	Ud	Casco de seguridad.	30,000	3,46	103,80
1.1.2	Ud	Casco de seguridad dieléctrico.	2,000	4,36	8,72
Total 1.1.- 1.1 Cabeza:					112,52
1.2.- Contra caídas de alturas					
1.2.1	Ud	Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre.	10,000	16,58	165,80
1.2.2	Ud	Equipo de arnés simple de seguridad anticaídas.	10,000	19,66	196,60
1.2.3	Ud	Dispositivo anticaídas para sujeción a cuerda de poliamida de 16 mm.	2,000	69,84	139,68
1.2.4	m	Cuerda guía anticaídas de poliamida de 16 mm de diámetro.	10,000	4,37	43,70
Total 1.2.- 1.2 Contra caídas de alturas:					545,78
1.3.- Cara y ojos					
1.3.1	Ud	Gafas de protección contra impactos.	10,000	4,28	42,80
1.3.2	Ud	Pantalla de protección contra partículas, con fijación en la cabeza.	10,000	3,00	30,00
Total 1.3.- 1.3 Cara y ojos:					72,80
1.4.- Manos y brazos					
1.4.1	Ud	Par de guantes de goma-látex anticorte.	10,000	3,93	39,30
1.4.2	Ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje.	30,000	3,21	96,30
1.4.3	Ud	Par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador.	3,000	10,02	30,06
1.4.4	Ud	Par de guantes para electricista, aislantes hasta 5.000 V.	3,000	54,25	162,75
1.4.5	Ud	Par de manoplas resistentes al fuego de fibra de Nomex aluminizado.	1,000	62,71	62,71
1.4.6	Ud	Protector de manos para puntero.	10,000	3,22	32,20
Total 1.4.- 1.4 Manos y brazos:					423,32
1.5.- Oídos					
1.5.1	Ud	Casco protector auditivo.	10,000	10,49	104,90
1.5.2	Ud	Juego de tapones antirruído de silicona.	10,000	1,62	16,20
Total 1.5.- 1.5 Oídos:					121,10
1.6.- Pies y piernas					
1.6.1	Ud	Par de botas de agua sin cremallera.	30,000	32,62	978,60
1.6.2	Ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica.	15,000	50,69	760,35
1.6.3	Ud	Par de botas aislantes.	3,000	42,89	128,67
1.6.4	Ud	Par de polainas para soldador.	3,000	7,31	21,93
1.6.5	Ud	Par de plantillas resistentes a la perforación.	10,000	7,82	78,20
Total 1.6.- 1.6 Pies y piernas:					1.967,75
1.7.- Cuerpo					
1.7.1	Ud	Mono de trabajo.	30,000	19,49	584,70
1.7.2	Ud	Traje impermeable de trabajo, de PVC.	10,000	11,70	117,00
1.7.3	Ud	Mandil para soldador.	3,000	18,23	54,69
1.7.4	Ud	Chaqueta para soldador.	3,000	56,47	169,41
1.7.5	Ud	Bolsa portaelectrodos para soldador.	3,000	2,69	8,07
1.7.6	Ud	Bolsa portaherramientas.	10,000	25,99	259,90
1.7.7	Ud	Peto reflectante.	30,000	23,24	697,20
1.7.8	Ud	Faja de protección lumbar.	30,000	19,98	599,40
Total 1.7.- 1.7 Cuerpo:					2.490,37
1.8.- Vías respiratorias					
1.8.1	Ud	Semi-mascarilla antipolvo, de un filtro.	15,000	9,64	144,60
1.8.2	Ud	Filtro para semi-mascarilla antipolvo.	15,000	1,07	16,05
1.8.3	Ud	Mascarilla desechable antipolvo FFP1.	15,000	1,49	22,35
Total 1.8.- 1.8 Vías respiratorias:					183,00
Total presupuesto parcial nº 1 Protecciones individuales:					5.916,64

Presupuesto parcial nº 2 Protecciones colectivas					
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1.- Andamios y plataformas					
2.1.1	m	Andamio de protección para pasos peatonales en la vía pública.	50,000	16,55	827,50
2.1.2	Ud	Torre fija de andamio autoestable para trabajos en altura, con ubicación de la plataforma de trabajo de 3,00x1,00 m a una altura de 3,00 m.	3,000	35,08	105,24
2.1.3	Ud	Plataforma metálica volada para descarga de materiales.	2,000	34,77	69,54
Total 2.1.- 2.1 Andamios y plataformas:					1.002,28
2.2.- Barandillas					
2.2.1	m	Barandilla de protección de perímetro de forjados, con guardacuerpos de seguridad y barandilla y rodapié metálicos.	50,000	7,01	350,50
Total 2.2.- 2.2 Barandillas:					350,50
2.3.- Huecos horizontales					
2.3.1	m²	Protección de hueco horizontal con red de seguridad tipo S.	100,000	4,85	485,00
Total 2.3.- 2.3 Huecos horizontales:					485,00
2.4.- Contra vertidos					
2.4.1	m	Bajante de escombros, metálica.	20,000	21,93	438,60
Total 2.4.- 2.4 Contra vertidos:					438,60
2.5.- Pasarelas					
2.5.1	m	Pasarela de madera para montaje de forjado.	20,000	1,13	22,60
Total 2.5.- 2.5 Pasarelas:					22,60
Total presupuesto parcial nº 2 Protecciones colectivas:					2.298,98

Presupuesto parcial nº 3 Protección eléctrica					
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	Ud	Lámpara portátil de mano.	20,000	5,44	108,80
3.2	Ud	Cuadro general de obra, potencia máxima 5 kW.	1,000	170,56	170,56
Total presupuesto parcial nº 3 Protección eléctrica:					279,36

Presupuesto parcial nº 4 Protección contra incendios					
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1	Ud	Extintor de polvo químico ABC, 6 kg.	15,000	51,48	772,20
Total presupuesto parcial nº 4 Protección contra incendios:					772,20

Presupuesto parcial nº 5 Instalación de bienestar y salud					
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1	Ud	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra.	1,000	110,79	110,79
5.2	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²).	12,000	231,46	2.777,52
5.3	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).	12,000	132,53	1.590,36
5.4	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²).	12,000	198,20	2.378,40
5.5	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra, 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²).	12,000	92,73	1.112,76
5.6	Ud	Transporte de caseta prefabricada de obra.	5,000	221,96	1.109,80
5.7	Ud	10 taquillas individuales, 10 perchas, 2 bancos para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	1,000	501,92	501,92
5.8	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²).	12,000	133,21	1.598,52
5.9	Ud	2 mesas para 10 personas, 4 bancos para 5 personas, horno microondas, nevera y depósito de basura en caseta de obra para comedor.	1,000	435,69	435,69
5.10	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	1,000	12,72	12,72
Total presupuesto parcial nº 5 Instalación de bienestar y salud:					11.628,48

Presupuesto parcial nº 6 Medicina preventiva y primeros auxilios					
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.- Material médico					
6.1.1	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.	3,000	106,83	320,49
6.1.2	Ud	Reposición de material de botiquín de urgencia en caseta de obra.	3,000	106,57	319,71
6.1.3	Ud	Camilla portátil para evacuaciones.	2,000	38,43	76,86
Total 6.1.- 6.1 Material médico:					717,06
6.2.- Reconocimientos médicos					
6.2.1	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador.	30,000	110,49	3.314,70
Total 6.2.- 6.2 Reconocimientos médicos:					3.314,70
Total presupuesto parcial nº 6 Medicina preventiva y primeros auxilios:					4.031,76

Presupuesto parcial nº 7 Formación y reuniones de obligado cumplimiento					
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	12,000	119,73	1.436,76
7.2	Ud	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.	12,000	85,29	1.023,48
Total presupuesto parcial nº 7 Formación y reuniones de obligado cumplimiento:					2.460,24

Presupuesto parcial nº 8 Señalización y cerramiento del solar					
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1.- Balizas					
8.1.1	m	Cinta bicolor para balizamiento.	250,000	0,95	237,50
8.1.2	m	Banderola colgante para señalización.	250,000	2,41	602,50
8.1.3	Ud	Cono reflectante para balizamiento de 70 cm de altura.	30,000	7,93	237,90
Total 8.1.- 8.1 Balizas:					1.077,90
8.2.- Carteles					
8.2.1	Ud	Señal de peligro, triangular, normalizada, L=70 cm, con caballete tubular.	3,000	16,39	49,17
8.2.2	Ud	Señal de prohibición y obligación, circular, normalizada, Ø=50 cm, con caballete tubular.	3,000	12,87	38,61
8.2.3	Ud	Señal de detención obligatoria, octogonal, normalizada, doble apotema=50 cm, con caballete tubular.	3,000	13,10	39,30
8.2.4	Ud	Señal informativa, cuadrada, normalizada, L=40 cm, con caballete tubular.	3,000	14,96	44,88
8.2.5	Ud	Cartel indicativo de riesgos con soporte.	3,000	14,47	43,41
8.2.6	Ud	Placa de señalización de riesgos.	3,000	3,04	9,12
Total 8.2.- 8.2 Carteles:					224,49
8.3.- Perímetro solar					
8.3.1	m	Vallado del solar con valla de chapa galvanizada.	100,000	29,00	2.900,00
Total 8.3.- 8.3 Perímetro solar:					2.900,00
Total presupuesto parcial nº 8 Señalización y cerramiento del solar:					4.202,39

Presupuesto de ejecución material		Importe (€)
1 Protecciones individuales		5.916,64
1.1.- Cabeza		112,52
1.2.- Contra caídas de alturas		545,78
1.3.- Cara y ojos		72,80
1.4.- Manos y brazos		423,32
1.5.- Oídos		121,10
1.6.- Pies y piernas		1.967,75
1.7.- Cuerpo		2.490,37
1.8.- Vías respiratorias		183,00
2 Protecciones colectivas		2.298,98
2.1.- Andamios y plataformas		1.002,28
2.2.- Barandillas		350,50
2.3.- Huecos horizontales		485,00
2.4.- Contra vertidos		438,60
2.5.- Pasarelas		22,60
3 Protección eléctrica		279,36
4 Protección contra incendios		772,20
5 Instalación de bienestar y salud		11.628,48
6 Medicina preventiva y primeros auxilios		4.031,76
6.1.- Material médico		717,06
6.2.- Reconocimientos médicos		3.314,70
7 Formación y reuniones de obligado cumplimiento		2.460,24
8 Señalización y cerramiento del solar		4.202,39
8.1.- Balizas		1.077,90
8.2.- Carteles		224,49
8.3.- Perímetro solar		2.900,00
Total:		31.590,05

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TREINTA Y UN MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

A Coruña, Agosto 2015

Mikel Ocerin Vázquez

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
1 Protecciones individuales	
1.1 Cabeza	112,52
1.2 Contra caídas de alturas	545,78
1.3 Cara y ojos	72,80
1.4 Manos y brazos	423,32
1.5 Oídos	121,10
1.6 Pies y piernas	1.967,75
1.7 Cuerpo	2.490,37
1.8 Vías respiratorias	183,00
Total 1 Protecciones individuales	5.916,64
2 Protecciones colectivas	
2.1 Andamios y plataformas	1.002,28
2.2 Barandillas	350,50
2.3 Huecos horizontales	485,00
2.4 Contra vertidos	438,60
2.5 Pasarelas	22,60
Total 2 Protecciones colectivas	2.298,98
3 Protección eléctrica	279,36
4 Protección contra incendios	772,20
5 Instalación de bienestar y salud	11.628,48
6 Medicina preventiva y primeros auxilios	
6.1 Material médico	717,06
6.2 Reconocimientos médicos	3.314,70
Total 6 Medicina preventiva y primeros auxilios	4.031,76
7 Formación y reuniones de obligado cumplimiento	2.460,24
8 Señalización y cerramiento del solar	
8.1 Balizas	1.077,90
8.2 Carteles	224,49
8.3 Perímetro solar	2.900,00
Total 8 Señalización y cerramiento del solar	4.202,39
Presupuesto de ejecución material (P.E.M.)	31.590,05
13% de gastos generales	4.106,71
6% de beneficio industrial	1.895,40
Presupuesto de ejecución por contrata (P.E.C. = P.E.M. + G.G. + B.I.)	37.592,16
21% IVA	7.894,35
Presupuesto base de licitación (P.B.L. = P.E.C. + I.V.A.)	45.486,51

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de CUARENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

A Coruña, Agosto 2015

Mikel Ocerin Vázquez



ANEJO XXIV: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



ANEJO XXIV: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Índice:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	3



ANEJO XXIV: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se expone el Presupuesto para el Conocimiento de la Administración. Este presupuesto tiene un carácter meramente orientativo de cara a la Administración, par a aportar una idea del coste total de la obra.

Por este motivo se incluye como anejo, ya que los gastos y procedimientos extraordinarios de las expropiaciones solamente las pueden abordar las Administraciones.

2. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para el Conocimiento de la Administración se obtiene añadiendo al Presupuesto Base de Licitación más IVA (PBL+ IVA) y el Presupuesto de Expropiaciones.

1 Demoliciones .	4.923,70
2 Acondicionamiento del terreno .	165.616,35
3 Cimentaciones .	15.744,90
4 Estructuras .	175.269,80
5 Cubierta .	28.058,57
6 Fachadas .	21.618,25
7 Instalaciones .	63.871,91
8 Aislamientos e impermeabilizaciones .	14.523,46
9 Particiones .	18.683,14
10 Revestimientos .	43.507,82
11 Terreno de juego .	546.216,71
12 Urbanización interior de la parcela .	229.869,34
13 Accesibilidad minusválidos .	20.246,00
14 Graderío .	59.679,49
15 Seguridad y salud .	31.590,00
16 Gestión de residuos .	45.759,87
Presupuesto de ejecución material (P.E.M.)	1.485.179,31
13% de gastos generales	193.073,31

6% de beneficio industrial	89.110,76
Presupuesto de ejecución por contrata (P.E.C. = P.E.M. + G.G. + B.I.)	1.767.363,38
21% IVA	371.146,31
Presupuesto base de licitación (P.B.L. = P.E.C. + I.V.A.)	2.138.509,69

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de DOS MILLONES CIENTO TREINTA Y OCHO MIL QUINIENTOS NUEVE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

El presupuesto de expropiaciones es de: (35.921,86 €) TREINTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS VEINTIUNO CON OCHENTA Y SEIS.

Por lo tanto el presupuesto para el conocimiento de la administración asciende a : 2.174.431,55 €



ANEJO XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN

ANEJO XXV:
GESTIÓN DE RESIDUOS Y
DEMOLICIÓN

ANEJO XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN

Índice:

1.- INTRODUCCIÓN.....	3
2.- AGENTES INTERVINIENTES	3
2.1.- Identificación.....	3
2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)	3
2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)	3
2.1.3.- Gestor de residuos	3
2.2.- Obligaciones	3
2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)	3
2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)	4
2.2.3.- Gestor de residuos	5
3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	5
4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.	7
5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.....	8
6.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO	11
7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.....	11
8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.....	13
9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	14
10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.	14



ANEJO XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN

1.- INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 1.487.305,27 €.

2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del

residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3.- Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2.- Obligaciones

2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de



ANEJO XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN

residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.



ANEJO XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento,

transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3. de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".



ANEJO XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Ley de residuos

Ley 10/1998, de 21 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 22 de abril de 1998

Completada por:

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificada por:

Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 16 de noviembre de 2007

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001



ANEJO XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Decreto por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia

Decreto 174/2005, de 9 de junio de 2005, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 29 de junio de 2005

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II



ANEJO XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN

RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Basuras
2 Otros

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	0,95	9.206,683	9.735,235
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	18,821	18,821
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	6,544	5,949
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,007	0,012
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,004	0,003
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	4,126	1,965
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	7,552	5,035
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,005	0,003
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,812	1,083



ANEJO XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN

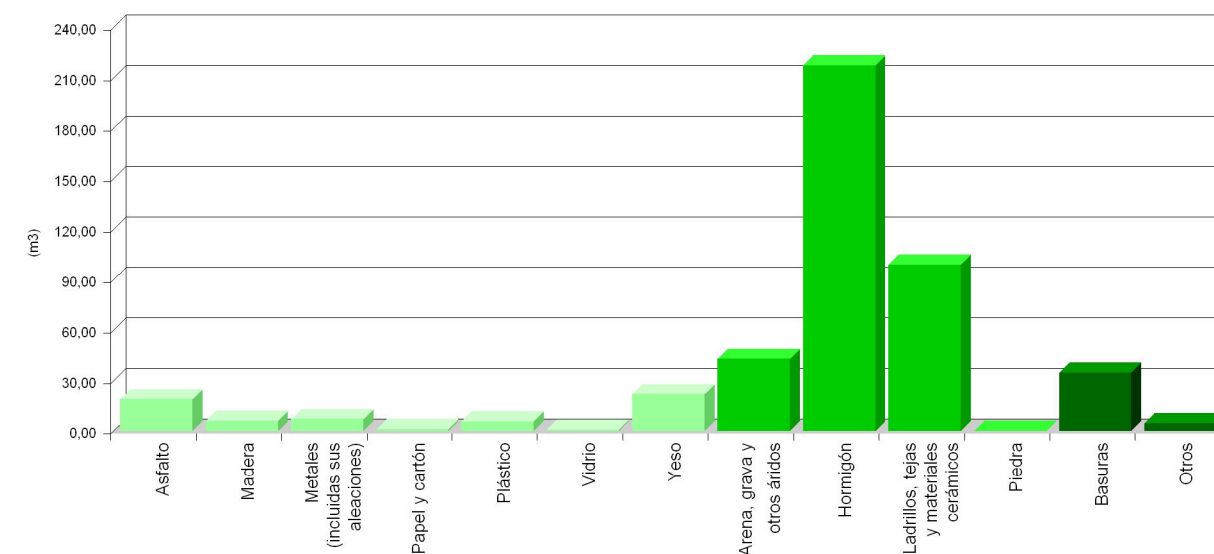
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	3,436	5,727
6 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,561	0,561
7 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	21,840	21,840
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,51	55,576	36,805
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	9,697	6,061
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	325,743	217,162
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	113,093	90,474
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	10,207	8,166
4 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	0,011	0,007
RCD potencialmente peligrosos				
1 Basuras				
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	51,876	34,584
2 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,302	0,336
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,432	0,720
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	5,224	3,483

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

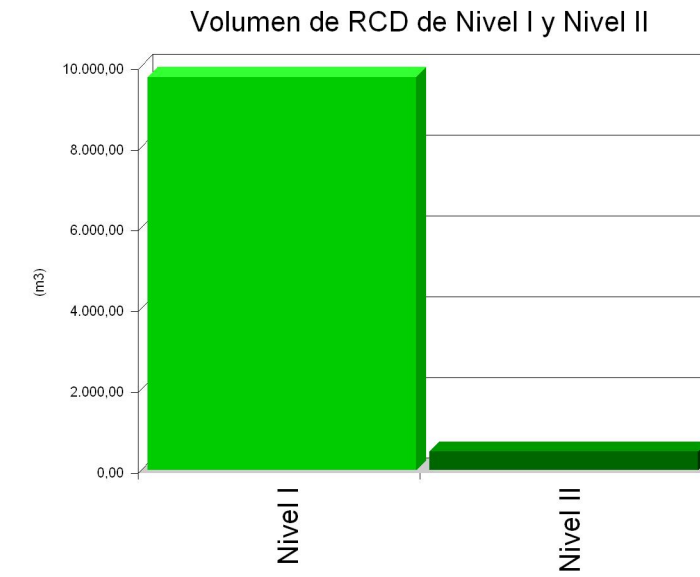
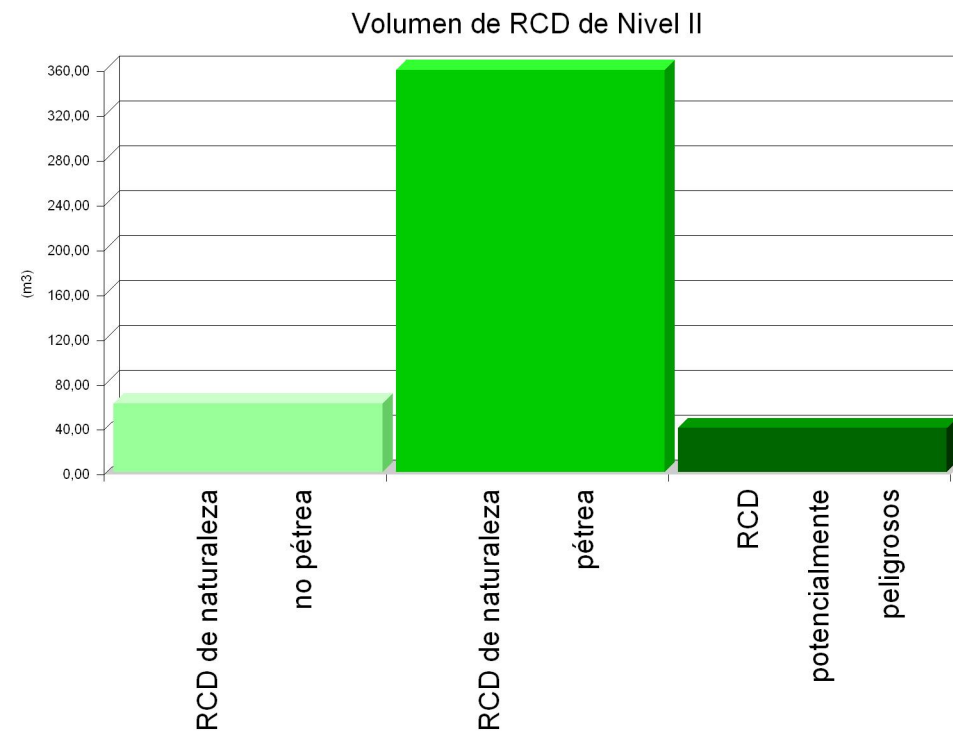
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	9.206,683	9.735,235
RCD de Nivel II		

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	18,821	18,821
2 Madera	6,544	5,949
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	11,694	7,017
4 Papel y cartón	0,812	1,083
5 Plástico	3,436	5,727
6 Vidrio	0,561	0,561
7 Yeso	21,840	21,840
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	65,273	42,866
2 Hormigón	325,743	217,162
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	123,300	98,640
4 Piedra	0,011	0,007
RCD potencialmente peligrosos		
1 Basuras	51,876	34,584
2 Otros	5,958	4,538

Volumen de RCD de Nivel II



ANEJO XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN





ANEJO XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN

6.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas para la prevención de los residuos generados en la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la prevención de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:



ANEJO XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	9.206,683	9.735,235
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	1,820	1,137
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	18,821	18,821
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	6,544	5,949
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,007	0,012
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,004	0,003
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	4,126	1,965
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	7,552	5,035
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,005	0,003
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,812	1,083
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,436	5,727
6 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,561	0,561
7 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	21,840	21,840

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	55,576	36,805
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	9,697	6,061
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	325,743	217,162
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	113,093	90,474
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	10,207	8,166
4 Piedra					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,011	0,007
RCD potencialmente peligrosos					
1 Basuras					
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	51,876	34,584
2 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,302	0,336
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RPs	0,432	0,720
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Reciclado	Planta reciclaje RCD	5,224	3,483
<i>Notas:</i> RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

ANEJO XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0.5 t.
- Papel y cartón: 0.5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	325.743	80.00	OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	123.300	40.00	OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	11.694	2.00	OBLIGATORIA
Madera	6.544	1.00	OBLIGATORIA
Vidrio	0.561	1.00	NO OBLIGATORIA
Plástico	3.436	0.50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	0.812	0.50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.



ANEJO XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En el caso de demoliciones parciales o totales, se realizarán los apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares necesarias, para aquellas partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Se retirarán los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos que se decida conservar. Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y otros elementos que lo permitan, procediendo por último al derribo del resto.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE



ANEJO XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN

GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):			1.487.305,27 €	
Tipología	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/m³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	9.735,24	4,00		
Total Nivel I			38.940,94 ⁽¹⁾	2,62
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétreo	358,68	10,00	3.586,80	
RCD de naturaleza no pétreo	61,00	10,00	610,00	
RCD potencialmente peligrosos	39,12	10,00	391,20	
Total Nivel II			4.587,97 ⁽²⁾	0,31
Total			43.528,91	2,93
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ Entre 40,00 € y 60.000,00 €. ⁽²⁾ Como mínimo un 0,2 % del PEM.				
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
Concepto			Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.			2.230,96	0,15
TOTAL:			45.759,87 €	3,08



ANEJO XXVI: DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA



Índice:

1. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	3
---------------------------------------	---



1. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto reúne todas las condiciones reflejadas en el Real Decreto 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector, y cumple además el Decreto 3410/75 por el que se aprueba el Reglamento de Contratación del Estado, concretamente en su artículo 58 en lo que se refiere a obra completa, en el que se indica lo siguiente:

"Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de las que posteriormente puedan ser objeto, y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra".

El proyecto Remodelación del Campo de Fútbol de Dorneda se refiere a obra completa, por lo que reúne todos los elementos necesarios para su puesta en funcionamiento y utilización, y es susceptible de ser entregada al uso o al servicio público.